Предпосылки человеческого мышления

Надежда Николаевна Ладыгина-Котс

Предпосылки человеческого мышления
Надежда Николаевна Ладыгина-Котс

Предпосылки человеческого мышления
Надежда Николаевна Ладыгина-Котс

Содержание

Список рисунков

Введение

...Вся природа, начиная от мельчайших частиц ее до величайших тел, начиная от песчинок и кончая солнцами, начиная от протистов и кончая человеком, находится в вечном возникновении и исчезновении, в непрерывном течении, в неустанном движении и изменении. С той только существенной разницей, что то, что у греков было гениальной догадкой, является у нас результатом строго научного исследования, основанного на опыте, и поэтому имеет гораздо более определенную и ясную форму.
—Ф. Энгельс

Основоположники марксизма считали, что возникновение специфически человеческих черт — труда, речи, сознания — имело свою предысторию. К. Маркс не раз обращался к сопоставлению психологических особенностей человека и животных, подчеркивая их сходство и вместе с тем качественное различие. Например, он противопоставлял преднамеренный, сознательный, плановый, творческий труд людей (архитектора) и инстинктивное, бессознательное подобие труда в конструктивной деятельности насекомых (пчелы).

Энгельс писал о качественном различии восприятий (зрительных, обонятельных, осязательных) у человека и животных, об отсутствии у животных, в противоположность человеку, направленного воздействия на природу; люди же, правильно познавая законы природы, производят в ней изменения, заставляют ее служить своим целям, господствуют над ней [1].

Но, подчеркивая это качественное различие человека и животных, классики марксизма считали, что «изучая сравнительную физиологию, испытываешь величайшее презрение к идеалистическому возвеличению человека над другими животными» [2].

Отмечая черты качественной разницы между человеком и животными, классики марксизма признавали необходимым ввести исторический метод при изучении живой природы, рассматривая человека как высший продукт ее развития.

Неудивительно, что они высоко оценили труды Ч. Дарвина, давшего естественнонаучное, материалистическое объяснение происхождению видов животных и происхождению человека.

В. И. Ленин писал: «...Дарвин положил конец воззрению на виды животных и растений, как на ничем не связанные, случайные, „богом созданные“ и неизменяемые, и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменяемость видов и преемственность между ними...» [3].

Дарвин нанес сильнейший удар метафизическому взгляду на природу, доказав, что весь современный органический мир, растения и животные, а следовательно также и человек, суть продукты процесса развития, длившегося миллионы лет [4].

Особенно ценным в концепции Дарвина классики марксизма считали то, что он подошел к объяснению происхождения человека как к естественноисторическому процессу [5].

Но, как известно, Дарвин биологизировал процесс становления человека. Он не учитывал значения социального фактора, рассматривая происхождение человека как обычную форму образования биологического вида, и не принял во внимание того, что одновременно с человеком возникло и первобытное человеческое общество, качественно отличное от предшествующего ему стада обезьян [6].

Дарвин представлял процесс эволюции как непрерывную и плавную линию развития, не усмотрев того, что выделение человека из животного мира являлось скачком в процессе развития живой природы [7].

Только Энгельс вскрыл динамику биологического и социального в происхождении человека, выявив роль труда в процессе очеловечения обезьяны.

[1] К. Маркс и Ф.Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 495.
[2] К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 29, стр. 276.
[3] В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 1, стр. 139.
[4] К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 19, стр. 205.
[5] Ч. Дарвин. Сочинения, т. 5. Изд-во АН СССР, 1953.
[6] В. П. Якимов. Ранние стадии антропогенеза. Сб. «Происхождение человека и древнее расселение человечества» . Изд-во АН СССР, 1951, стр. 7.
[7] Я. Я. Рогинский, М. Г. Левин. Основы антропологии. Изд-во МГУ, 1955.

В то время как Дарвин в числе факторов, определивших происхождение человека, выдвигал естественный отбор, Энгельс обратил внимание на роль социально-исторических факторов и в первую очередь на роль коллективной трудовой деятельности, обусловившей развитие руки, органов чувств, совершенствование мозга. Вместе с развитием трудовой деятельности происходило прогрессивное развитие мышления: возникли специфически человеческое понятийное абстрактное мышление и специфически человеческая форма общения — речь.

В. И. Ленин в «Философских тетрадях» подчеркивал важность изучения истории умственного развития животных и ребенка для теории познания и диалектики [8].

Как известно, мышление проявляется в способности к раскрытию связей и отношений между предметами и явлениями.

В данном исследовании мы поставили задачу проанализировать способность животных и детей к отражению некоторых отношений и установлению связей между предметами.

В сравнительно-психологическом плане мы провели опыты с высшей, человекообразной обезьяной (шимпанзе) и детьми того же возраста, а также исследование развития интеллекта ребенка в процессе познания и установления им отношений с окружающей средой.

Нашим первым испытуемым был молодой шимпанзе (Табл. 1). Мы начали исследование его способности к установлению связей и отношений между тождественными по цвету предметами.

С этой целью была введена особая методика выбора элементов по образцу: предъявляя шимпанзе в виде образца объект определенного цвета, мы побуждали его извлекать из группы избираемых объектов (одинаковой величины, но различных цветов) объект того же цвета [9].

В этих опытах шимпанзе должен был показать свою способность к отождествлению объектов по цвету, установлению соответствующих связей между предметами, точному восприятию цвета объекта-образца, запоминанию его и выбору нужного объекта из группы фигур, различных по цвету. Эти опыты давали возможность определить степень развития анализа и синтеза, уточнить особенности интеллекта обезьяны.

Шимпанзе научился правильно опознавать предметы определенного цвета уже после шести занятий. Особенно интересно, что при перемене типа объектов, т. е. при выборе предметов, тождественных между собой по форме или величине, он сразу же отождествлял их по новым признакам. Это указывало на отражение обезьяной принципа выбора, на перенос им этого принципа в измененные условия.

При вариации методики выбора по образцу исследовалась способность шимпанзе к отвлечению различных признаков предметов. Предлагая обезьяне в виде образца коробку определенного цвета и группу объектов различных цветов и другой формы (картонные цветные квадратики), мы побуждали шимпанзе вкладывать квадрат определенного цвета в коробку такого же цвета. Шимпанзе смог, отвлекаясь от несходства формы и величины объектов, усвоить признак цвета. Но абстракция шимпанзе не была подлинной, а «abstractio in concreto» [10]. Шимпанзе должен был получить помощь от экспериментатора, облегчавшую ему установление связей по одному признаку. Самостоятельно отделить признак от конкретного объекта шимпанзе не мог.

[8] В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 29, стр. 314.
[9] Н. Н. Ладыгина-Котс. Исследование познавательных способностей шимпанзе. ГИЗ, 1923.
[10] В. П. Протопопов. Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте. Киев, 1950, стр. 163.

Таблица 1. Шимпанзе Иони

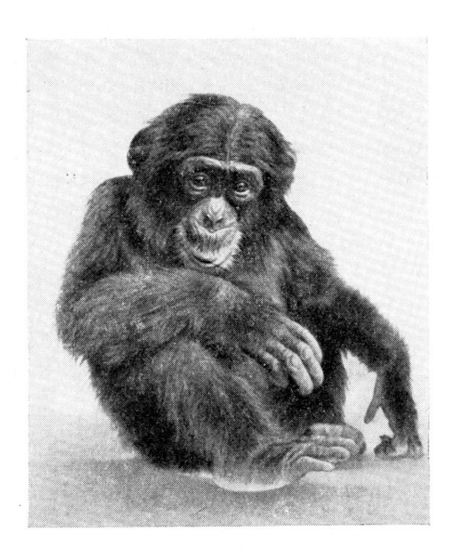


Рис. 1. Шимпанзе Иони

Еще труднее удавался шимпанзе выбор из группы определенного количества предметов (в пределах одного — трех). Шимпанзе не смог выбрать, согласно предъявленному образцу, из кучки кедровых орехов нужное количество. Он мог выбирать правильно лишь наощупь, запуская руку в мешок с орехами. Ограниченность мышления шимпанзе выразилась прежде всего в слабой способности его к овладению количественными отношениями между предметами. Надо сказать, что прежде чем были поставлены опыты на различение количества, шимпанзе в течение долгого времени побуждался к установлению связей по другим признакам: по цвету, форме, величине. Это, по- видимому, мешало ему устанавливать отношения по количеству.

Особенности и качественное своеобразие мышления шимпанзе по сравнению с человеком проявились и при исследовании его способности к установлению связей и соотношений между двумя биологически нейтральными предметами, при составлении орудия [11] . В узкую металлическую трубу закладывалась приманка, и шимпанзе мог получить ее, только употребив орудие — простую или составленную из двух частей палку.

Шимпанзе сразу мог использовать палку для выталкивания приманки, легко установив связь между палкой и трубой, содержащей лакомство. Более того, он даже в какой-то мере обрабатывал палку, приспосабливая ее для выталкивания приманки (отрывал боковые ветки с прямого ствола, выпрямлял полусогнутые проволоки, отгрызал тонкие отростки от веток, расщеплял широкие планки).

Но когда шимпанзе был поставлен перед необходимостью соединить два предмета, например, короткие палки, он не смог этого сделать. Более того, получив составленную палку, он разделял ее на части и вставлял их в трубу порознь. И в этом случае сказались ограниченность и непластичность его мышления.

Разъединяя и соединяя составные элементы, шимпанзе не понимал значения своих действий. Запечатлев генерализованный зрительный образ пригодного орудия, с которым он привык оперировать, шимпанзе при подаче ему составленной из двух частей палки воспринимал это как помеху и не смог уловить положительного значения палки в новых условиях.

Предметность элементарного мышления шимпанзе отмечали многие исследователи его интеллекта [12] . Немецкий ученый Шиллер [13] , специально анализировавший процесс решения задач, предложенных В. Кёлером для тенерифских шимпанзе, отмечает, что шимпанзе, хорошо составлявшие палки в игре, не всегда могли это делать, доставая приманку. Бывали случаи, когда им давались длинная палка и короткие, предназначенные для составления длинной, но обезьяны не употребляли готовую длинную палку, а по привычке

[11] Н. Н. Ладыгина-Котс. Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе). Изд-во АН СССР, 1959.
[12] Э. Г. Вацуро. Исследование высшей нервной деятельности антропоида (шимпанзе). Изд-во АМН СССР, 1948; М. П. Штодин. Системность в поведении обезьяны. Сообщение II. «Труды Ин-та эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова», т. I. Изд-во АН СССР, 1947.
[13] P. H. Schiller. Instinctive Behavior. New York, 1957.

составляли короткие. Это опять-таки указывало на малую пластичность, ограниченность интеллекта шимпанзе, на его неумение иногда отвлечься от привычных действий и уловить возможность нового решения.

Обезьяна не проникает в причинно-следственные связи явлений. Это подтверждается опытами М. П. Штодина [14], который поставил своей задачей исследовать улавливание обезьяной смыслового содержания ее действий. Шимпанзе Рафаэль, владевший рядом двигательных навыков, не смог осмысленно применить свои навыки для достижения биологически значимой цели.

Задача данной книги — исследование интеллекта высшей обезьяны- шимпанзе по сравнению со сверстниками-детьми. Мы проводили параллельное сравнение способности шимпанзе и детей к подражательному конструированию двух — пятиэлементных фигур. В этих опытах особенно ярко обнаружились способности шимпанзе и детей к созданию отношений между биологически нейтральными предметами.

Вопрос о познании животными отношений, о способности образовать условный рефлекс на отношение привлекал внимание И. П. Павлова. Особое значение он придавал экспериментам, доказывавшим, что «отношение само по себе может явиться условным раздражителем» [15]. Этим он опровергал позицию гештальтистов, которые считали, что условные рефлексы могут образоваться только на отдельные раздражители, а не на отношения.

Блестящие эксперименты учеников Павлова, доказавшие, что собаки способны воспринимать отношения зрительных и звуковых раздражителей, подтверждали павловские позиции. Более того, И. П. Павлов считал, что «то, что называется „ассоциацией“, это и есть, несомненно, знание дела, знание определенных отношений внешнего мира, а когда вы в следующий раз пользуетесь ими, то это называется „пониманием“, т. е. пользование знаниями, приобретенными связями — есть понимание» [16].

Развивая эти мысли, Павлов позже пришел к выводу о наличии у животных своего рода понятий, под которыми он подразумевал группирование в мозгу животного многих конкретных представлений в одно общее на базе генерализации условных раздражений. Он утверждал, что животные реагируют на обобщенные раздражители, а это обобщение является у них аналогом понятия. Таким «генерализованным раздражителем» служит обобщение отношений между предметами. Это положение Павлова стало основой его заключения, что животное может обладать конкретным мышлением, мышлением без слов [17].

Реакции на относительные признаки, т. е. признаки, выявляющиеся лишь при сопоставлении предметов и явлений между собой, способность улавливать эти относительные признаки или отношения (в области зрительных и звуковых восприятий) — все это было обстоятельно прослежено в опытах В. П. Протопопова и его учеников над собаками и низшими обезьянами. Экспериментаторы пришли к заключению, что подопытные животные были способны воспринимать и обобщать не только абсолютные признаки, но и отношения размеров предметов (бо́льшие — меньшие), насыщенности окраски (светлее — темнее), а также отношения высот музыкальных тонов (более низкого и более высокого).

Интересно, что у обезьян реакции на отношения вырабатывались значительно лучше, чем у собак. Они образовывались быстрее, отличались большей устойчивостью и не вызывали, как у собак, срыва высшей нервной деятельности.

Этот более высокий уровень познания отношений у приматов дал право В. П. Протопопову говорить о более высоком развитии аналитико-синтетических функций центральной нервной системы обезьян по сравнению с собаками. Эта способность приматов замечать отношения свидетельствует о более развитых у них интегративных функциях мозга, связанных с обобщением и абстракцией. Впрочем, автор оговаривается, что эта абстракция in concreto, когда абстрагируемый признак не отделяется, а лишь оттеняется в предметах, тогда как в истинной абстракции (vera), свойственной лишь человеку, отвлекаемый признак может мыслиться вне конкретного объекта [18].

---

[14] М. П. Штодин. Материалы к вопросу о высшей нервной деятельности у человекообразной обезьяны (шимпанзе). Сообщения I и II. «Труды Ин-та эволюционной физиологии высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова», т. I. Изд-во АН СССР, 1947.
[15] «Павловские среды», т. II. Изд-во АН СССР, 1949, стр. 579.
[16] Там же, стр. 579-580.
[17] Там же, т. III, стр. 7—8.
[18] В. П. Протопопов. Указ. соч., стр. 157—163, 296—305.

Проблема подражания у животных не раз привлекала внимание советских и зарубежных ученых.

Советскими учеными экспериментально была исследована способность к подражанию у птиц, собак, северных оленей, баранов, низших и высших обезьян. Напомним работы Б. И. Баяндурова, А. Н. Промптова, Г. Д. Ароновича и Б. И. Хотина, В. Я. Кряжева, Г. З. Рогинского, В. П. Протопопова и Л. И. Улановой, Л. Г. Воронина, Л. Б. Казаровицкого, Л. А. Фирсова. Но все эти исследования касались различных форм подражания, относящихся то к воспроизведению звуков, то различных типов двигательных реакций, связанных с репродукцией действий неконструктивного порядка.

Аналогичными проблемами занимались и многие зарубежные авторы, исследовавшие проблему подражания у птиц и целого ряда различных млекопитающих: у грызунов, собак, кошек и низших обезьян. Исследовалась способность высших обезьян к подражанию и воспроизведению звуков. Этой проблемой занимались: Гарнер (Garner R. L.), Иеркс и Лёрнед (Jerkes R. M. and Learned B. W.), Фарнес (Furness W. H.).

Некоторые ученые — Гобхауз (Hobhouse L. T.), В. Кёлер (Köhler W.), Иеркс (Yerkes R.), Торндайк (Thorndike E. L.), Киннеман (Kinneman A. J.), Шеферд (Shepherd W. T.), Хаггерти (Haggerty M. E.), Бойтендайк (Buytendijk F.), Джексон и Ворден (Jackson T. A., Warden C. J.), Уотсон (Watson J. B.) — исследовали способность к подражанию и у низших обезьян. Подопытные животные открывали с помощью орудий «проблемные клетки», закрытые различными запорами.

Способность приматов к подражанию получила противоречивую оценку. Некоторые авторы, например Шеферд, Бойтендайк, Уотсон, изучая подражательные действия низших обезьян (употребление грабель, вилки, поршня для извлечения пищи, открывание клетки при помощи ключей, сбрасывания крюков, отодвигания щеколды и т. д.), пришли к отрицательному заключению.

Хаггерти, исследуя ту же способность у капуцинов и резусов, получил определенно позитивные результаты. Он разграничивает два типа подражания: непосредственное воспроизведение подражательного действия и постепенное подражание, в результате которого уменьшается количество проб и ошибок на пути к решению задачи.

Ворден и Джексон в опытах с макаками-резусами (экспериментаторы использовали специальный аппарат) учитывали время наблюдения имитирующей обезьяной действий обезьяны имитируемой. Обезьяна-имитатор только одну минуту наблюдала действия обезьяны, отпирающей механические запоры. В итоге обнаружилось, что обезьяна-имитатор в 25% случаев подражала и в 75% подражание отсутствовало.

Согласно Шеферду, наблюдавшему, как обезьяны орудуют граблями, чтобы достать пищу, подражание отсутствовало. Иеркс также не мог научить оранга подражать экспериментатору — открывать ключом замок; точно так же и молодая горилла у Иеркса не научилась стучать молотком, чтобы вытолкнуть пищу из трубы. Все ученые пришли к выводу, что подражательная способность к воспроизведению сравнительно простых действий даже у высших обезьян оказалась весьма ограниченной.

Тем более интересно было проверить экспериментально способность к подражанию конструктивных действий у наиболее близко стоящего к человеку антропоида — шимпанзе. Наш подопытный Иони владел приемом выбора по предъявленному образцу соответствующих объектов. Этот принцип действия Ворден назвал уникальным случаем подражания у шимпанзе [19].

Обезьяне предъявлялась составная фигура-образец с тем, чтобы она воспроизвела подобную — составила фигуру-репродукцию. Такие эксперименты производились с четырехлетним шимпанзе еще в 1913 г.

Подобное же исследование, примыкавшее к нашей тематике и методике, провела Кэти Хайс с молодым шимпанзе Вики. Однако в методике проведения этих экспериментов, кроме сходства, можно отметить и существенное отличие.

Кэти Хайс сперва раскладывала перед обезьяной ассортимент объемных деревянных цветных фигурок и проверяла способность шимпанзе к выбору подобных фигур по показанному образцу [20]. Взяв в руку красный кубик, Хайс спрашивала Вики: «Имеешь ли ты подобный?» Обезьяна не обнаруживала никакого интереса и бездействовала. Тогда Хайс стучала красным кубиком по столу, а потом, держа его в руке, брала из группы подобный кубик.

[19] C. J. Warden, T. H. Jenkins, L. H. Warner. Introduction to Comparative Psychologie, New York, 1934, p. 562.
[20] Cathy Hayes. The Ape in our House. Harper and Brothers Publishers. New York, 1951.

Затем Хайс, переменив образец и взяв в руку желтый цилиндр, вновь обращалась к шимпанзе с вопросом: «Имеешь ли ты подобный этому?» — и брала другой желтый цилиндр из группы различных по цвету и форме объемных фигур. Тогда обезьяна выбирала такую же фигуру. Как отмечает экспериментатор, Вики «соображала» очень медленно. Но, к удивлению экспериментатора, она все же начала, наконец, выбирать фигурки в соответствии с показанным образцом.

Тогда Хайс ввела новый вид занятий с шимпанзе, где выбор подобной фигурки соединялся с конструированием пирамиды из объемных фигурок. Например, она выбирала из группы объемных фигурок желтый куб и клала его на стол, затем клала на верхушку желтого куба красный цилиндр. Вики делала то же самое. Затем К. Хайс брала другие по форме и цвету фигурки и конструировала небольшие башенки из трехчетырех элементов.

Вики, подражая действиям экспериментатора, делала совершенно аналогичный выбор фигур, клала одну на другую так, что, в конце концов, получались две одинаковые башенки: башня-образец, сделанная экспериментатором, и башня- репродукция, возведенная обезьяной.

Но Хайс, в противоположность нам, не предъявляла обезьяне готовых фигур- образцов и только надеялась на то, что, может быть, со временем Вики сможет сконструировать башенку, получив готовый образец. Хайс ограничилась краткой информацией, не произведя психологического анализа своих опытов.

Наши опыты по своей методике были несколько иными.

Во-первых, у нас все объемные фигурки были одноцветными (за единичным исключением) — цвета неокрашенного дерева, покрытого светлым лаком.

Во-вторых, мы никогда не позволяли шимпанзе Иони брать фигурку до того времени, пока весь образец не был сконструирован в его присутствии. Только после того, как образец из двух — четырех элементов был совершенно готов, обезьяне предлагалось выбрать составные фигуры для конструирования.

В-третьих, в более поздних опытах мы показывали обезьяне сделанный в ее отсутствие совершенно готовый образец. Иони воспроизводил и эту фигуру правильно.

Исследуя подражательное конструирование детей, нам пришлось применить ту же методику: сначала следовал показ конкретной составной фигуры-образца. Как мы увидим дальше, творческие возможности детей, их способность к аналитико-синтетической деятельности стоят на значительно более высоком уровне, чем у высших обезьян.

Исследованию способности ребенка понимать отношения между предметами посвящена вторая глава, написанная на основе личных наблюдений и опытов, а также на основе исследований М. Шерли [21].

Мы ставим своей целью проследить начало развития познания отношений у четырехлетнего ребенка — какие стадии он проходит, на каком уровне находится. Поскольку способность к установлению новых связей и отношений является мерилом степени и характера интеллекта, мы полагаем, что наше экспериментальное исследование подражательного конструирования детьми и обезьяной должно уточнить представление о предыстории человеческого мышления.

[21] Mary M. Schirly. «The first two years». V. I—III. The University of Minnesota Press. Minneapolis, 1931—1933.

Глава 1. Особенности процессов анализа и синтеза при воспроизведении антропоидом-шимпанзе объемных составных фигур

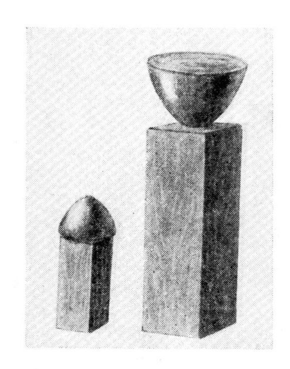
Методика, содержание и цель исследования

Во время наших исследований познавательных способностей шимпанзе наш подопытный побуждался к конструированию сложных составных фигур в соответствии с показанной экспериментатором фигурой-образцом (Табл. 1.1).

Нами было проведено 119 опытов. Предлагаемые сложные фигуры-образцы составлялись из 12 различных планиметрических и стереометрических элементов; некоторые из них отличались и по величине (например, куб и призма).

Предварительно была выяснена способность шимпанзе к дифференцировке и выбору единичных фигур, входивших позднее как элементы в состав комбинируемых сложных фигур.

Таблица 1.1. Ошибка в конструировании по образцу



слева — фигура-образец

Многочисленными опытами было установлено, что шимпанзе мог различать все предложенные нами для конструирования геометрические фигуры (куб, призму, цилиндр, конус, шар, полусферу, тетраэдр и др.) [1]. Имея перед собой образец, он мог выбирать фигуры даже наощупь из глубины мешка. Фигуры-образцы были разной степени сложности; всего было предложено 83 разные комбинации элементов. Фигур-образцов, состоящих из двух элементов, было 35, их воспроизведений — 57; фигур-образцов, состоящих из трех элементов, было 29, их репродукций — 36; из четырех — 17, репродукций — 19; из пяти — 2, репродукций — 2.

В начальных опытах ставились простейшие задачи.

Шимпанзе предъявлялась в виде образца только одна фигура, и он должен был взять такую же фигуру со стола и привести ее в то же положение, в каком находилась фигура-образец. Подобных опытов было пять.

Так, фигурой-образцом была призма в вертикальном положении. В группе избираемых предметов находилась горизонтально положенная призма. Задача экспериментатора состояла в том, чтобы проследить, в

[1] Н. Н. Ладыгина-Котс. Исследование познавательных способностей шимпанзе. ГИЗ, 1923.

какой степени шимпанзе был способен перевести данную ему фигуру в заданное положение (из горизонтального в вертикальное).

Шимпанзе легко это выполнял. Надо сказать, что перевод фигуры из вертикального положения в горизонтальное давался ему труднее.

Цилиндры с округлыми, конусообразно оформленными верхушками и конус шимпанзе не сразу правильно располагал в той последовательности, как они были поставлены в образце.

В поздних опытах предлагались более сложные фигуры-образцы. Условия задачи варьировались.

1. Образец давался совершенно готовым (51 случай из 114). Это требовало большой самостоятельности обезьяны, определенного анализа фигуры-образца и синтеза конструируемой фигуры. В ряде опытов образец конструировался в присутствии шимпанзе (66 случаев из 114).

2. Когда обезьяна затруднялась и не могла точно воспроизвести образец, экспериментатор разбирал его и составлял вторично.

Количество фигур в опытах также варьировалось.

1. В группе избираемых находились только элементы (Табл. 1.2), необходимые для репродукции составной фигуры (79 случаев).

2. Среди избираемых предметов были ненужные, лишние для построения фигуры, конструируемой обезьяной (35 случаев). Это осложнило выбор обезьяной нужных фигур, требуя их дифференцировки (Табл. 1.3).

Элементы, необходимые для воспроизведения, неизменно находились в горизонтальном положении.

Для исследования нами были поставлены следующие вопросы.

1. Какова способность шимпанзе конструировать составные фигуры, подобные тем, которые экспериментатор показывал в виде образца.

2. Как отражались на правильности воспроизведения различные условия предъявления образца (готового или конструированного при обезьяне).

3. Как отражалось на правильности воспроизведения усложнение фигуры-образца — увеличение количества слагающих ее элементов (от двух до пяти). При этом учитывался процент абсолютно правильно решенных задач на воспроизведение составных фигур разной сложности, состоящих из двух — пяти элементов, а также процент задач, вначале неправильно, но позднее верно решенных, а также совсем не решенных.

Таблица 1.2. Конструирование фигуры (III) по заданному образцу (I) в том случае, когда в группе избираемых (II) нет лишних элементов

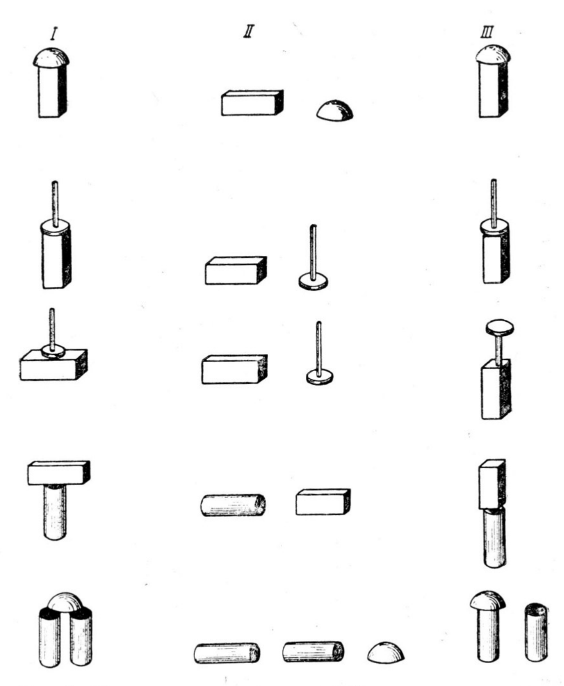


Рис. 3. Конструирование фигуры (III) по заданному образцу (I) в том случае, когда в группе избираемых (II) нет лишних элементов

4. Как отражалось на правильности конструирования нужной фигуры включение в группу избираемых (кроме необходимых элементов) фигур, не нужных для конструирования.

Весьма важно было изучить характер ошибок шимпанзе, относящихся к выбору ею элементов, не пригодных для воспроизведения, учесть неправильные способы их соединения в сложную фигуру. В связи с этим анализировались варианты пробных решений (от 2 до 14 вариантов), последовательность составления фигуры, подобной фигуре-образцу.

Таблица 1.3. Обезьяна конструирует фигуру по образцу (в группе избираемых имеются лишние элементы)

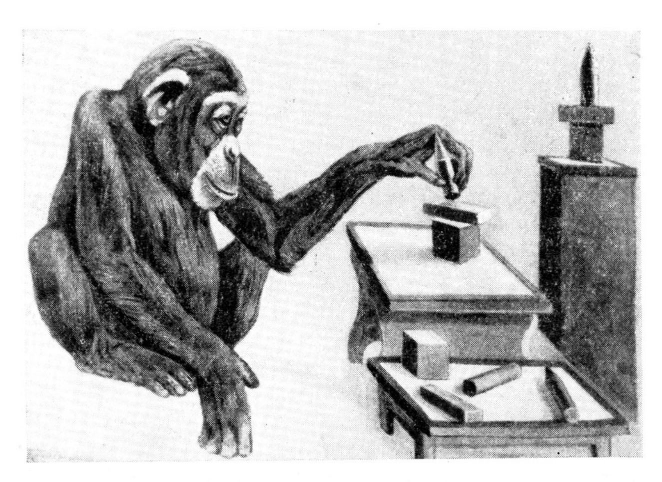


Рис. 4. Обезьяна конструирует фигуру по образцу (в группе избираемых имеются лишние элементы)

5. Проследить совершенствование конструктивной деятельности шимпанзе во второй половине опытов по сравнению с первой (после 57 опытов) и воспроизведение им фигур различной сложности в результате упражнений.

6. Изучить, как воспринимала обезьяна порядок расположения элементов (внизу, вверху, посередине) в фигуре-образце при воспроизведении составной фигуры из двух, трех, четырех и пяти элементов.

7. Выяснить, что лучше запечатлевается у шимпанзе при восприятии фигуры-образца — положение в пространстве или соотношение элементов в фигуре.

Процесс конструирования

После 114 опытов, 83 различных вариантов составных фигур-образцов обнаружилось, что шимпанзе правильно воспроизводил тождественные фигуры в 90 опытах, т. е. в 76% случаев.

Это подтверждало, что шимпанзе был в состоянии расчленять сложную фигуру на ее составные части, мог узнавать и выбирать из ряда предметов (в том числе и из непригодных для конструирования) элементы, нужные для воспроизведения этой фигуры, мог синтезировать элементы, объединять их в сложной целой фигуре, размещая в определенном пространственном соотношении, придавая элементу положение соответственно фигуре-образцу. Следовательно, шимпанзе мог осуществить аналитико-синтетическую деятельность (Табл. 1.4).

Таблица 1.4. Правильное конструирование двух-, трех- и четырехэлементных фигур, когда в группе избираемых нет лишних элементов

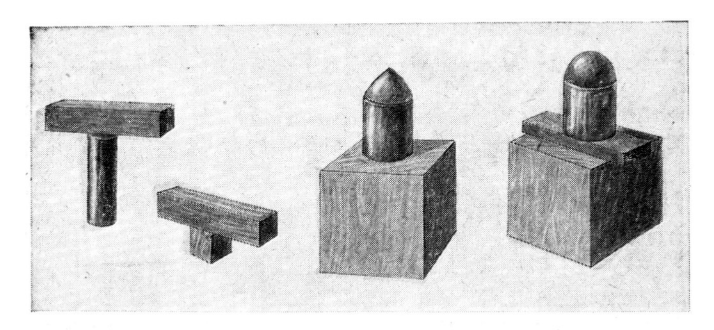


Рис. 5. Правильное конструирование двух-, трех- и четырехэлементных фигур, когда в группе избираемых нет лишних элементов

Отражалось ли на процессах анализа и синтеза у шимпанзе изменение условий предъявления образцов: предъявление их в готовом виде (51 случай) или конструирование в присутствии обезьяны (63 случая)?

Сравнение результатов решения обезьяной задачи при этих двух разных условиях показывает, что обезьяна достигает лучших результатов в конструировании, когда ей предъявляется готовый образец (82% правильных решений). При конструировании образцов в ее присутствии получалось только 64,5% правильных репродукций. Это говорит о том, что обезьяна способна к самостоятельному анализированию и синтезированию.

В процессе решения задач усложнение воспроизводимых фигур резко ухудшает аналитико-синтетическую деятельность шимпанзе.

Какие же ошибки возникают при усложнении?

Ошибки были двух типов:

1. неправильный выбор соответствующего элемента для воспроизводимой фигуры,

2. неправильное соединение избранных элементов.

При каких условиях происходили ошибки первого рода? Они возникали при включении лишних элементов, не требующихся для воспроизведения. В 113 опытах эти элементы включались в 35 случаях.

Следует отметить, что включение лишних элементов не повлияло на общий итог решения задач. Процент правильно решенных задач в этом случае был довольно высок (89%); он был даже несколько выше, чем процент правильных решении, когда лишние элементы не включались (67%). Это объясняется тем, что лишние элементы включались при проведении более поздних опытов (с 72 по 114), когда шимпанзе уже достаточно поупражнялся.

Однако включение лишних элементов снижало правильность выбора элемента, нужного для конструирования. При репродукции, например, двухэлементных фигур чем больше было лишних элементов, тем больше затруднялся выбор.

Приведем конкретные данные.

Репродукция из двух элементов	**Репродукция из трех элементов**	**Репродукция из четырех элементов**
2-3 лишних, 64%	1-2 лишних, 88%	1-2 лишних, 91%
4 лишних, 62%	3 лишних, 82%	3 лишних, 76%
5 лишних, 25%	4 лишних, 78%	

Это означает, что опознание нужного элемента, дифференцировка его среди других, ненужных, затрудняются при увеличении количества сопоставляемых компонентов. Процесс анализа у шимпанзе осуществляется лучше при меньшем количестве элементов, находящихся среди избираемых.

Как показывают приведенные данные, закономерность обнаруживается и при воспроизведении обезьяной трех- и четырехэлементных составных фигур. При обобщении этих данных для всех типов сложных составных фигур (т. е. двух-, трех- и четырехэлементных) оказывается, что наличие в группе одного — трех лишних предметов, не требующихся для воспроизведения, дает в среднем 77,5% правильного выбора, четырех-пяти — 55%.

Рассмотрим конкретные ошибки, сделанные шимпанзе при выборе им элементов, требуемых для конструирования двухэлементных фигур. Эти ошибки разного типа. Одни из них происходят оттого, что шимпанзе смешивает избираемые требуемые элементы с частично сходными с ними по своей форме, но не нужными для конструирования, лишними элементами. Из 16 случаев неправильного выбора нужного элемента в 13 случаях шимпанзе совершает этого типа ошибки, т. е.:

1. смешивает элементы по сходству величин (например, большой куб — с широким цилиндром, а широкий цилиндр — с большим кубом);

2. смешивает узкий цилиндр с плоским верхом и цилиндр с конусообразным верхом;

3. узкую высокую призму — с узким цилиндром и т. д.

Другого типа ошибки происходят оттого, что шимпанзе обращает свое внимание на стереометрические фигуры, впервые включенные в группу избираемых. В этом случае у шимпанзе проявляется ориентировочно- ознакомительная деятельность, вообще столь ярко выраженная у обезьян. Так, он избирает впервые включенные в группу избираемых палочку, тетраэдр, кружок, в то время как двухэлементный образец состоит совсем из других фигур. Затем, когда образец состоит из цилиндра и полусферы на нем, шимпанзе берет палочку и тетраэдр. Образец состоит из цилиндра, на котором помещена палочка на диске, а шимпанзе избирает кружок.

Иногда обезьяна смешивает четырехгранную призму с цилиндром; не дифференцирует грани куба, четырехгранной призмы и округлость цилиндров; не всегда правильно опознает различие в величине элементов (например, узкий и широкий цилиндры, большой и маленький кубы). Шимпанзе смешивает предметы с различной верхней частью: цилиндр с плоским и цилиндр с круглым верхом.

Зафиксированы ошибки явно случайного характера, когда, например, шимпанзе берет первый попавшийся под руку элемент: вместо цилиндра — палочку на диске, вместо куба — конус и палочку на диске и т. д.

Наблюдается еще одна особенность при ошибочном выборе элементов: нижний элемент двухкомпонентной фигуры чаще (в 62,5% случаев) избирается обезьяной неправильно по сравнению с верхним элемен-

том. Естественно, что если один предмет прикрывает другой (например, если широкий цилиндр прикрыт дощечкой), это может снизить точность восприятия и затруднить правильность выбора нижнего элемента.

Таким образом, точность процесса анализа при выборе и конструировании элементов составной фигуры во многом зависит от расположения в ней элементов и от наличия или отсутствия сходных элементов.

Обращаемся к ошибкам шимпанзе, относящимся к процессу конструирования составной двухэлементной фигуры. Этих ошибок было 35, они наблюдались в 19 опытах. Ошибки были разного типа. Одни из них состояли в том, что при конструировании двухэлементных фигур обезьяна путала положения элементов фигуры. В 10 опытах она, например, спутала положение верхнего элемента по отношению к нижнему.

Реже (в шести опытах) искажалось положение обоих элементов, входивших в состав комбинируемой фигуры (Табл. 1.5), иногда (в трех опытах) — положение одного нижнего элемента. Чаще всего верхний элемент фигуры, например четырехгранная призма, вместо того, чтобы быть положенной горизонтально на нижнюю фигуру, ставится на ней вертикально. Верхний элемент (полусфера) кладется на нижний (призму) не основанием, а верхушкой.

Вместо конструирования двухэлементной фигуры (горизонтально лежащей призмы и на ней палочки на диске) шимпанзе ставит призму, а на нее кладет палочку на диске, но вверх основанием.

Таблица 1.5. Ошибка в конструировании по образцу

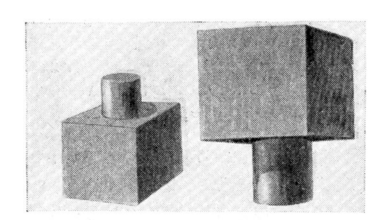


Рис. 6. Ошибка в конструировании по образцу (слева — фигура-образец)

слева — фигура-образец

Наблюдается искаженное положение одного нижнего элемента (Табл. 1.6).

На горизонтально лежащей призме положен кубик — шимпанзе ставит призму и кладет на нее кубик или палочку на диске.

Некоторые ошибки были связаны с тем, что обезьяна не обращала внимания на статику элементов. Например, вместо того, чтобы положить доску, она пытается ставить ее вертикально, и, хотя доска падает, обезьяна пробует поставить на нее цилиндр; затем она пытается ставить цилиндр и поместить на него доску вертикально.

Таблица 1.6. Ошибка в конструировании по образцу

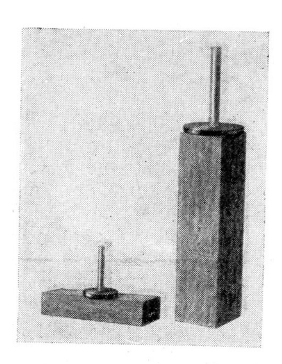


Рис. 7. Ошибка в конструировании по образцу (слева — фигура-образец)

слева — фигура-образец

Иногда шимпанзе смещает положение верхнего элемента, располагая его не строго посредине нижнего, а с краю (Табл. 1.7).

В некоторых случаях шимпанзе заменяет требуемые элементы (верхний или нижний) составной фигуры частично сходными с ними: куб — широким цилиндром, узкий цилиндр с плоским верхом — цилиндром с конусообразным верхом. Иногда происходит замена элементов составной фигуры совершенно не сходными с ними: палочки на диске заменяются полусферой.

Таблица 1.7. Ошибка в конструировании двухэлементной фигуры

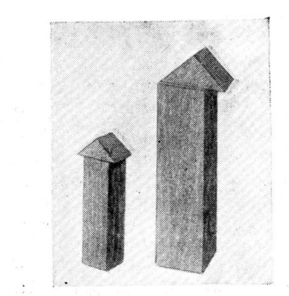


Рис. 8. Ошибка в конструировании двухэлементной фигуры (слева — фигура-образец)

слева — фигура-образец

В процессе конструирования часто наблюдается пробное составление обезьяной элементов, как бы примеривание их и самостоятельное исправление ошибок. Например, при наличии лишних элементов шимпанзе вместо нижней фигуры (широкого цилиндра) берет дощечку, но вдруг останавливается и исправляется, взяв нужную фигуру.

Таблица 1.8. Правильное конструирование фигуры из двух элементов, когда в группе избираемых нет лишних фигур

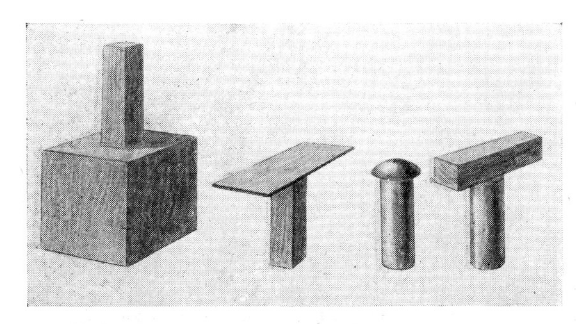


Рис. 9. Правильное конструирование фигуры из двух элементов, когда в группе избираемых нет лишних фигур

Замечается еще одна закономерность, на которую нам хотелось бы обратить внимание. Хотя верхний элемент составной фигуры обычно избирается лучше, чем нижний (здесь наблюдается только 25% ошибок выбора, в случае же выбора нижнего элемента — 62%) [2] , верхний элемент чаще располагается неправильно (в 37% случаев), в то время как нижний располагается ошибочно лишь в 8,5% случаев.

Эти ошибки, вероятно, связаны прежде всего с тем, что нижний, базовый, элемент составной фигуры, обычно как более массивный, не требует от шимпанзе столь точной координации рук, как при обращении с обычно более миниатюрным верхним элементом, помещаемым на нижнем.

Из 57 опытов (35 вариантов двухэлементных фигур-образцов) обезьяна безошибочно решает задачи в 18 опытах (31,5%) и воспроизводит 13 фигур (Табл. 1.8— Табл. 1.12). Только два раза в группе избираемых находились лишние элементы [3].

[2] В 13% случаев происходит выбор первых попавшихся под руку элементов.
[3] В опыте 78 группа избираемых состоит из пяти элементов, в опыте 84 — из трех.

Внизу составных фигур помещались: узкий цилиндр, четырехгранная призма, куб, вогнутый сверху цилиндр. Наверху — полусфера, палочка на диске, маленький кубик, шар, четырехгранная вертикальная призма, прямоугольная дощечка, призма, палочка.

Неверно решены задачи в 10 опытах. Они включали следующие комбинации двух элементов: внизу призма вертикальная, а вверху призма горизонтальная. Шимпанзе сделал ошибку в наложении второго элемента: вместо горизонтального положения призмы придал ей вертикальное.

Таблица 1.9. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при двух лишних элементах в группе избираемых

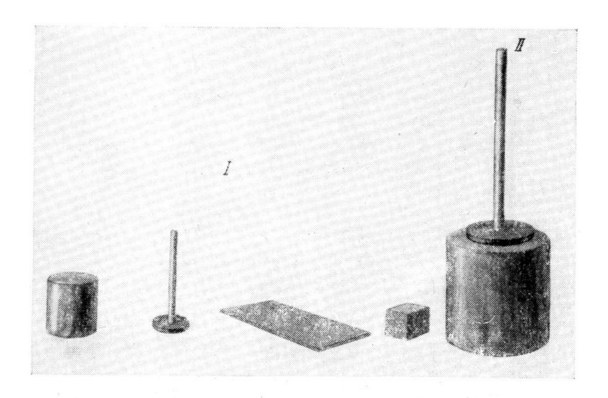


Рис. 10. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при двух лишних элементах в группе избираемых (*I* — избираемые, *II* — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Аналогичная ошибка проявилась в опытах, где шимпанзе ставит нижний элемент — призму — вертикально, вместо того, чтобы положить ее горизонтально (Табл. 1.6). Подобная же ошибка была в опыте, где шимпанзе неверно располагает верхний элемент (призму), ставя, а не кладя ее на нижний элемент (цилиндр), и в опыте, где он извращает взаимное положение и верхнего и нижнего элементов и, кроме того, ставит один из них — верхний — в вертикальное положение.

Таблица 1.10. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при пяти лишних элементах

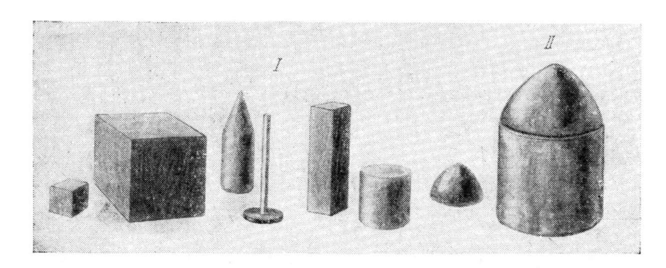


Рис. 11. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при пяти лишних элементах (*I* — избираемые, *II* — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Таблица 1.11. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при четырех лишних элементах

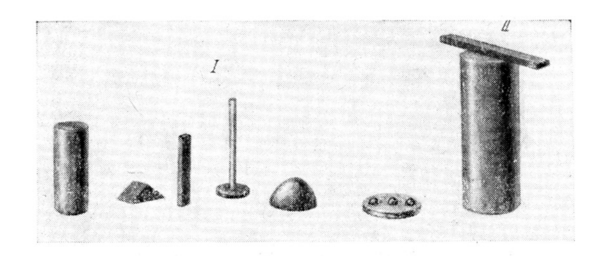


Рис. 12. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при четырех лишних элементах
(I — избираемые, II — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Анализ этих ошибочных решений задач определенно показывает, что главную трудность для шимпанзе представляет горизонтальное наложение призмы, которую он неизменно помещает в вертикальное положение и не только в качестве верхнего элемента, но и нижнего.

Некоторые вначале ошибочно репродуцируемые комбинации при повторном предъявлении того же образца в последующем были воспроизведены сразу правильно, но это не предотвратило того, что шимпанзе в последующих опытах снова решил эту же задачу неверно.

Таблица 1.12. Правильное конструирование двухэлементной фигуры по образцу при четырех лишних элементах

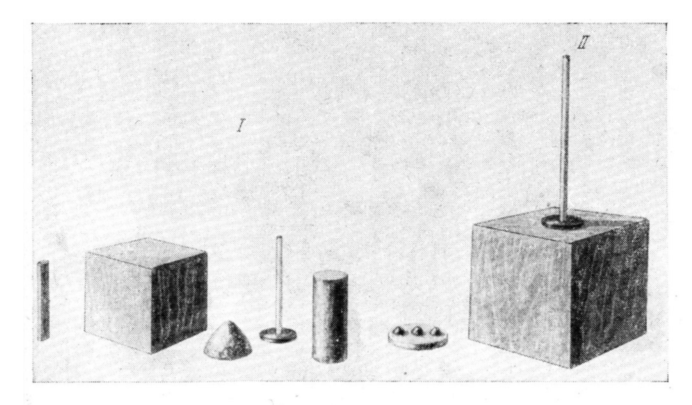


Рис. 13. Правильное конструирование по образцу двухэлементной фигуры при четырех лишних элементах
(I — избираемые, II — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Таблица 1.13. Правильное конструирование трехэлементной фигуры по образцу при одном лишнем элементе

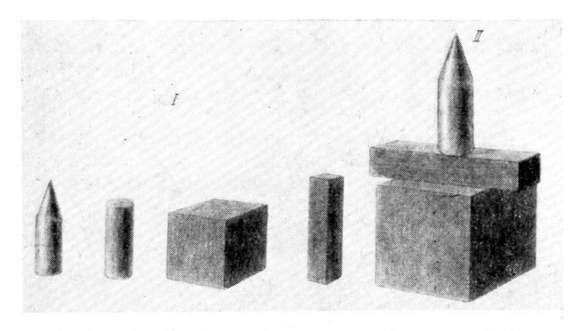


Рис. 14. Правильное конструирование трехэлементной фигуры при одном лишнем элементе
(*I* — избираемые, *II* — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Более успешно были исправлены ошибки в репродуцировании образцов, где нижним элементом был цилиндр, верхним — четырехгранная призма; в последующих опытах та же задача была решена совершенно правильно. Это указывало на благоприятную роль повторения в совершенствовании конструирования и в исправлении ранее ошибочно конструируемых фигур.

В целях исследования конструирования обезьяной трехэлементных фигур шимпанзе в 36 опытах было предложено 29 различных комбинаций элементов. Из 36 опытов в 26 задачи были решены правильно после проб (72,2%); сразу правильно были решены задачи в трех опытах (8,5%); в семи опытах (19%) задачи оказались нерешенными. Иначе говоря, из 29 правильно выполненных конструкций решение абсолютно без ошибок было всего в трех опытах. В 26 опытах задачи были решены с ошибками; при этом в 16 случаях в группе избираемых находятся только необходимые элементы. В девяти опытах в группу избираемых были включены лишние фигуры.

Какие типы конструкций шимпанзе осуществляет абсолютно точно? Назовем прежде всего трехэтажную конструкцию: куб, на котором лежат широкий цилиндр и полусфера. Фигуры расположены в такой последовательности: куб, полусфера и цилиндр в лежачем положении.

Шимпанзе, выделяя фигуры для воспроизведения, берет их не подряд, а выбирает из группы сначала нижнюю фигуру, вслед за ней среднюю, не лежащую рядом с первой, и, наконец, оставшуюся верхнюю.

Таблица 1.14. Правильное конструирование трехэлементной фигуры по образцу при четырех лишних элементах

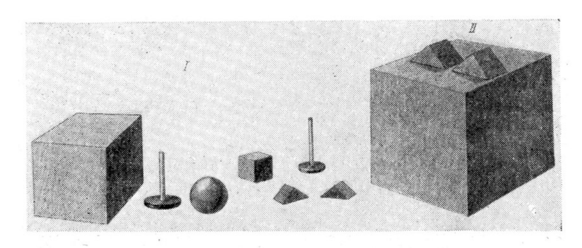


Рис. 15. Правильное конструирование трехэлементной фигуры при четырех лишних элементах
(*I* — избираемые, *II* — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Интересно, что выбор у шимпанзе идет не только в порядке пространственного размещения объектов в группе избираемых, но и то, что шимпанзе в состоянии уподобить вертикально стоящий элемент-образец (цилиндр) с горизонтально лежащим цилиндром.

Таким образом, процесс синтеза элементов осуществляется не только в самом акте соединения объектов, но и в опознании требуемого элемента и его уподоблении аналогичному элементу фигуры-образца.

Второй и третий случаи (Табл. 1.13, Табл. 1.15) правильных конструкций относятся к двух- и трехэтажным фигурам. В обоих случаях Иони сразу правильно берет все требуемые фигуры из группы избираемых, хотя в ней находятся лишние элементы. Следует оговорить, что в случае помещения тетраэдров на поверхности куба шимпанзе располагает их более сближенно, чем в фигуре-образце.

Таблица 1.15. Правильное конструирование трехэлементной фигуры по образцу при трех лишних элементах

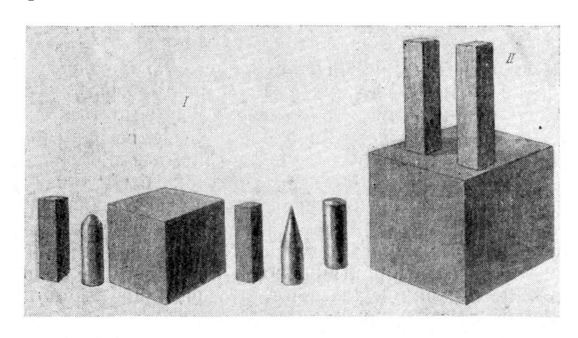


Рис. 16. Правильное конструирование трехэлементной фигуры при трех лишних элементах
(*I* — избираемые, *II* — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Правильное воспроизведение элементов обезьяна осуществляет после двух ошибочных проб. В данном случае, несомненно влияние на правильность выбора оказал предыдущий опыт, из чего следует заключить, что аналитико- синтетическая деятельность шимпанзе совершенствуется в результате упражнения в воспроизведении.

Это заключение найдет в последующем более детальное документальное подтверждение.

Анализируя девять опытов на конструирование трехэлементных составных фигур (при условии одной — четырех лишних в группе избираемых), требующих правильности выбора и составления избранных из группы элементов, мы обнаружили следующие закономерности в решении этого рода задач. Выбор требуемых элементов из большого количества избираемых совершался труднее, чем при меньшем количестве.

В девяти опытах при выборе из четырех-пяти элементов были допущены три ошибки, неправильного конструирования — семь. В девяти опытах при выборе из шести-семи элементов ошибок было 12, неправильного конструирования — девять. При наличии лишних элементов процент правильных выборов был равен 51, правильного конструирования — 63.

Только в трех случаях мы можем считать причиной ошибок частичное сходство по форме неправильно избранных элементов с нужными для конструирования. Например, шимпанзе смешивал цилиндры с плоским и узким конусообразным верхом, большой куб — с маленьким.

В остальных случаях мы наблюдаем выбор фигур, который можно назвать поисковым, пробным. Например, в опыте 85 обезьяна берет совсем неподходящую для конструирования фигуру (полусферу), абсолютно непохожую на элементы фигуры-образца. В этом опыте первые избираемые фигуры она берет правильно — они соответствуют верхним элементам фигуры-образца (первому и второму сверху), которые, по-видимому, прочнее запечатлеваются как более отчетливые и полученные позднее; в последующем же шимпанзе как бы теряет принцип направления выбора и избирает, не считаясь с элементами фигуры-образца.

Аналогичное явление наблюдается и в других опытах, где первые элементы выбраны верно, а последующие неправильно. Все это, несомненно, указывает, что шимпанзе легко удерживает зрительный образ одного, реже — двух верхних элементов и тогда правильно избирает нужные искомые, но он не может удержать, сохранить зрительный образ всех трех элементов фигуры- образца.

В результате анализа ошибок конструирования трехэлементных составных фигур оказывается, что эти ошибки можно свести к пяти основным типам.

1. Пропуск включения требуемых элементов: чаще всего пропускается второй, т. е. средний элемент репродуцируемой составной фигуры (12 раз из 25) (Табл. 1.16). Реже шимпанзе пропускает включение

нижнего элемента, воспроизводя лишь верхнюю часть фигуры- образца, состоящую из двух элементов — второго и третьего (10 случаев из 25). Еще реже шимпанзе не включает верхний элемент (три раза из 25), т. е. репродуцирует лишь нижнюю часть фигуры из двух элементов — первого и второго (Табл. 1.17).

Таблица 1.16. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры: пропуск среднего элемента

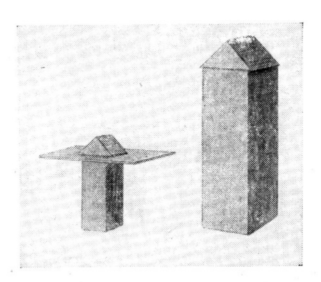


Рис. 17. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры: пропуск среднего элемента

2. Шимпанзе смешивает одинаково часто (по восемь раз) соотношение смежных элементов (второго и третьего и первого и второго), располагая их не в том порядке, как в фигуре-образце.

Таблица 1.17. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры

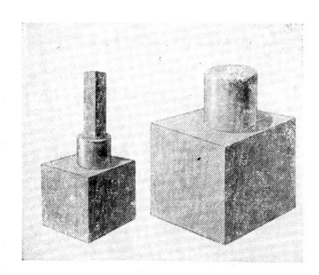


Рис. 18. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры

3. Чаще шимпанзе искажает положение верхнего элемента, перевертывая его, заменяя вертикальное его положение горизонтальным и обратно (семь раз); реже он извращает положение среднего элемента (четыре раза) и нижнего (один раз) (Табл. 1.18).

Таблица 1.18. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры

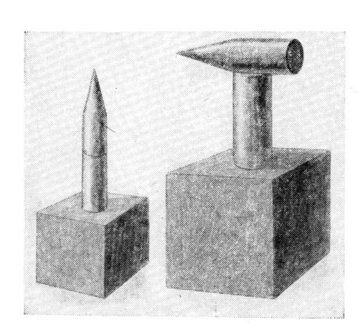


Рис. 19. Ошибка в конструировании трехэлементной фигуры

4. Иногда шимпанзе заменяет верхний элемент не соответствующим по форме элементом. Например, вместо палочки на диске он ставит цилиндр с конусообразным верхом (один раз).

5. Шимпанзе расчленяет составляемую им фигуру на две части, ставя второй и третий элементы не на первом нижнем элементе, а рядом с ним (Табл. 1.19).

Из этого анализа ошибочных конструкций с полной определенностью выясняется, что при конструировании более сложных, трехэлементных фигур шимпанзе не в состоянии верно улавливать соотношения составных элементов фигуры-образца, что приводит к ошибкам и в процессе их объединения (синтеза элементов).

Не случайно из восприятия шимпанзе чаще всего выпадают средние элементы, которые он не включает при конструировании составной фигуры, реже — верхние. По этой же причине шимпанзе репродуцирует чаще верхушку фигуры из двух элементов, нежели ее основание из двух элементов.

О малой отчетливости восприятия соотношения элементов, входящих в состав сложной трехкомпонентной фигуры, говорит и частое смешение взаимоотношения второго и третьего элементов (Табл. 1.20).

От шимпанзе требовалось расположить рядом два нижних элемента в горизонтальной плоскости и покрыть их сверху, как крышкой, третьим элементом (наподобие моста). В одном опыте два элемента должны были быть поставлены рядом на нижнем элементе — кубе.

Таблица 1.19. Две ошибки в конструировании по образцу

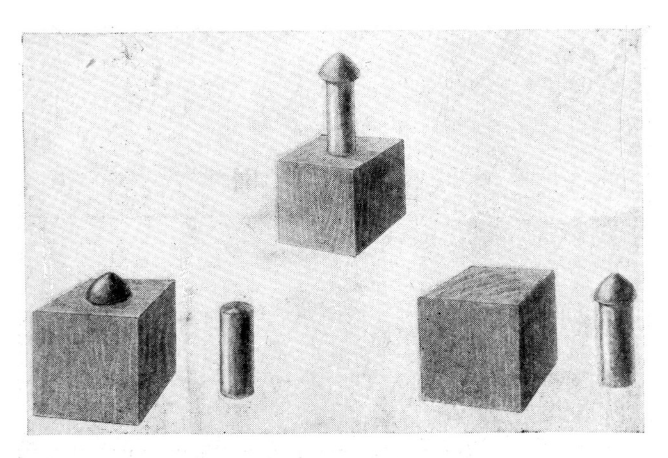


Рис. 20. Две ошибки в конструировании по образцу

Оказалось, что эти типы репродукций как раз и представляли для шимпанзе непреодолимые трудности. И эта трудность заключалась не только в том, что нижние, рядом стоящие элементы закрывались верхними, отчасти скрывавшими их, а поэтому и обозреваемость их была затруднена. Даже в том случае, когда рядом стоящие фигуры расположены наверху (опыт 109) и были ясно видны, шимпанзе не располагал их точно. Он накрывал верхним элементом (крышкой) не два, а один нижний элемент, второй же ставил рядом или ставил второй верхний элемент не рядом с верхним первым, а рядом с нижним. Он как бы расчленял одну составную фигуру-конструкцию на две, не достигая полного сходства с образцом.

Таблица 1.20. Ошибочное конструирование: не учитывается статика

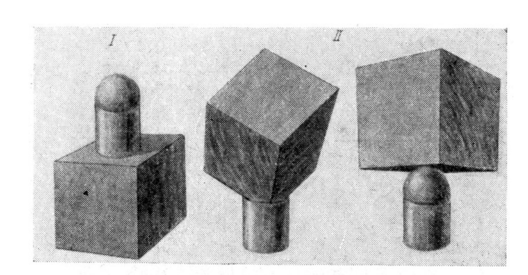


Рис. 21. Ошибочное конструирование: не учитывается статика
(I — избираемые, II — репродукция)

I — избираемые, II — репродукции

Подобное решение он дал, например, и в опыте 46, когда, накрыв один цилиндр дощечкой, ставил второй рядом с этой двухэтажной фигурой, не подводя ее под общую крышку с первым. В этом случае нижние

элементы были закрыты верхними, что мешало отчетливому восприятию их соотношения, затрудняло их запечатление в представлении, на основе которого эта фигура и могла бы быть точно репродуцирована.

Следует отметить, что фактором, препятствующим правильному воспроизведению фигур, внизу которых поставлен не один, а два элемента, является зрительно-двигательный навык, а также выработка стереотипа решения ставить элементы трехкомпонентных конструкций один на другой, например четырехгранные призмы не рядом, а одну на другую.

Обезьяне трудно располагать элементы в горизонтальном положении; вместо того, чтобы положить дощечку, она ставит ее вертикально. Иони легко переводил единичные элементы из горизонтального положения в вертикальное, но не наоборот (Табл. 1.21).

Анализ 19 опытов, относящихся к предъявлению шимпанзе для конструирования 17 разных четырехэлементных составных фигур, показал, что шимпанзе абсолютно правильно выполнил лишь одну фигуру, т. е. 5% задач; с ошибками, но все же, в конце концов, правильно —10 фигур, что составляет 52%; не выполнил вовсе восемь фигур, т. е. 41%.

Таблица 1.21. Варианты конструирования обезьяной четырехэлементной фигуры

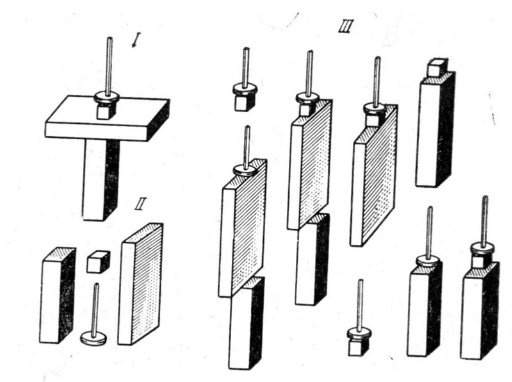


Рис. 22. Варианты конструирования обезьяной четырех-элементной фигуры
(I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Один опыт конструирования (составляющий лишь 5% общего количества решений задач на составление четырехэлементных фигур), в котором задача была решена без ошибок, включал следующие компоненты: базовым элементом был куб, на который была положена дощечка; на ней стоял вогнутый цилиндр, а в него была вложена полусфера.

Этот опыт следовал за опытом с почти сходным составом фигуры-образца, но задача в нем не была решена правильно. А в опыте 44 шимпанзе верно брал компоненты этой сложной фигуры, положив их один на другой, начиная с первого и до последнего. При конструировании четырехэлементных фигур процент нерешенных задач был равен 42; после проб правильно решенных задач было 52%.

В четырех опытах в группу избираемых были включены лишние элементы, когда требовались выбор элементов и их соединение. Правильный выбор был сделан в 86%. Положительных решений на конструирование в тех же опытах было 54%.

Это означало, что шимпанзе анализировал фигуру и узнавал необходимые для конструирования элементы значительно лучше, чем синтезировал эти элементы при составлении из них четырехкомпонентной фигуры. Ошибки выбора были прежнего типа, те же, что и при оперировании с трехэлементными составными фигурами, а именно: смешение сходных по форме, но не сходных по величине элементов (узкого цилиндра с широким, большого куба с маленьким).

При конструировании составных четырехэлементных фигур (как и трехэлементных) чаще всего пропускаются элементы, составляющие фигуру (обычно один). Один из элементов пропускается в 19 опытах (25 раз). Этим пропущенным элементом чаще всего бывает третий от низа (он пропускается 10 раз); реже шимпанзе не заканчивает фигуру, пропуская самый верхний элемент (семь раз).

Значительно реже шимпанзе не включает в фигуру второй от низа элемент (пять раз) и особенно первый (три раза). Это указывает, что верхняя часть репродуцируемой фигуры, особенно предпоследний (третий) элемент, неотчетливо воспринимается при расчленении фигуры и потому не включается и при ее репродукции.

Таблица 1.22. Ошибка в конструировании по образцу

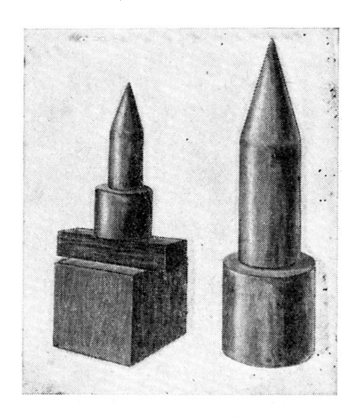


Рис. 23. Ошибка в конструировании по образцу

Почти так же часто шимпанзе пропускает (26 раз) при репродуцировании фигур два элемента из четырех, необходимых для составления фигуры. И в этом случае (при пропуске двух элементов) чаще всего шимпанзе пропускает смежные средние элементы, т. е. второй и третий от низа (девять раз), репродуцируя лишь нижнюю и верхнюю части фигуры.

Несколько реже (семь раз) шимпанзе репродуцирует только верхнюю часть фигуры из двух элементов: четыре раза он составляет лишь третий и четвертый элементы (Табл. 1.22); три раза он составляет верхушку из трех элементов — второго, третьего и четвертого.

Еще реже (шесть раз) шимпанзе репродуцирует лишь нижнюю часть фигуры, которую конструирует то из трех элементов (три раза), то из двух (три раза).

Воспроизведение середины составной фигуры-образца, т. е. второго и третьего элементов, и пропуск крайних элементов наблюдались три раза.

Это сопоставление подтверждает предыдущее положение о том, что восприятие средних элементов составной фигуры-образца и их репродуцирование затрудняют шимпанзе значительно больше, чем восприятие крайних элементов составной фигуры, т. е. базового и верхнего. Не случайно шимпанзе строит верхушку фигуры из двух элементов чаще, нежели базовую часть и особенно середину.

К другого типа ошибкам конструирования четырехэлементных фигур относится искажение положения включаемых элементов. Чаще всего вместо горизонтального положения фигуры (например, доски, палочки, призмы) шимпанзе ставит их в вертикальное положение (11 случаев).

Значительно реже вместо того, чтобы поставить элемент вертикально, шимпанзе кладет элемент, например призму, в горизонтальное положение (два раза). Это говорит о недостаточной точности уподобления элементов при их конструировании, об отсутствии их сравнения с образцом при воспроизведении. (По-видимому, у шимпанзе образовался навык ставить соединяемые элементы вертикально, а не класть их горизонтально).

Третий тип ошибок при конструировании — это замена элементов вследствие их частичного сходства. Так, вместо нижней фигуры (куба) шимпанзе ставит четырехгранную прямоугольную призму или цилиндр, используя в конструировании имеющиеся ненужные элементы, смешивая широкий цилиндр с узким или опять выбирая вместо куба призму.

Четвертый тип ошибок относится к неправильному расположению второго и третьего элементов в том случае, если они должны стоять рядом. Например, вместо того, чтобы поставить на кубе две палочки, а на диске два цилиндра или два маленьких кубика, шимпанзе пытается расположить эти элементы один под другим. Эти грубые ошибки в копировании фигуры-образца свидетельствуют не столько об отсутствии

сравнения образца и репродукции, сколько о возможном появлении навыка наложения элементов составной фигуры друг на друга и отсутствии навыка постановки этих элементов рядом.

О трудности постановки двух элементов рядом на базовом первом элементе свидетельствует опыт, где вместо того, чтобы поставить две узкие четырехгранные призмы на куб, шимпанзе ставит их рядом с ним, расчленяя составную фигуру.

Трудность наложения двух элементов на первый (базовый) состоит, быть может, и в том, что шимпанзе не в состоянии координировать свои движения настолько, чтобы при постановке обоих элементов уместить их на сравнительно ограниченной плоскости базового элемента. Поэтому он и помещает эти элементы за пределы базовой фигуры, ставя их рядом с ней. Он покрывает палочкой сверху не две призмы, не две палочки на диске, а одну призму, одну палочку.

И, наконец, шимпанзе не умеет учесть соотношения соединяемых элементов: он смешивает их местоположение.



Таблица 1.23. Ошибки конструирования четырехэлементной фигуры

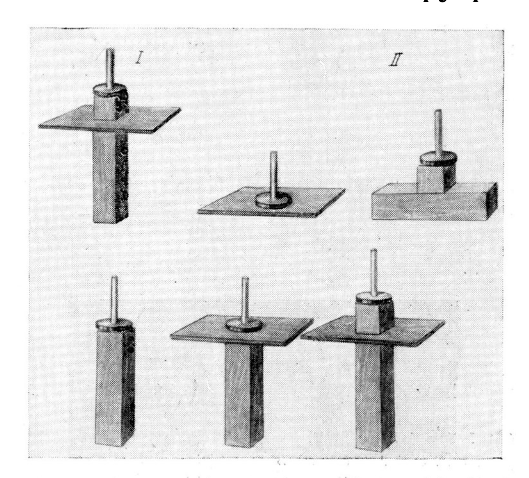


Рис 24. Ошибки конструирования четырехэлементной фигуры
(I — образец, II — репродукции)

I — образец, II — репродукции

Таким образом, обнаруживается, что из 24 смешений расположения соединяемых элементов чаще всего соединяются неправильно следующие элементы: третий элемент соединяется ошибочно, неправильно располагаясь по отношению к другим, 8 раз, четвертый — 6, второй — 5, первый — 3 раза. Первому и второму элементам снизу шимпанзе чаще придает правильное местоположение, нежели четвертому и особенно третьему. Это означает, что восприятие базовой части фигуры, как и представление о ней, у шимпанзе более отчетливо, поэтому эта часть и репродуцируется точнее, чем средняя часть фигуры.

Характер ошибок при соединении элементов в пробных вариантах (Табл. 1.23) указывает на то, что шимпанзе трудно дается конструирование, даже если он верно избрал элементы, на весьма ограниченную его способность синтезирования.

Еще более сложные пятиэлементные составные фигуры-образцы предложены были для конструирования шимпанзе только в двух случаях — в среднем и конечном периодах работы.

В одном из этих опытов после многочисленных отдельных ошибок задача не была решена обезьяной; во втором — она оказалось решенной.

Каковы же были эти воспроизведения и в чем состояли ошибки конструирования обезьяной столь сложных фигур?

Например, опыт 50 включал следующие элементы: базовую фигуру (куб), на нем стояли две призмы, покрытые тонкой дощечкой, на которую был положен маленький кубик.

Как же шимпанзе справляется с построением этой сложной фигуры? Как он репродуцирует ее?

В первом варианте Иони соединяет только два элемента (первый и пятый), кладет маленький кубик на большой, пропуская второй, третий и четвертый элементы. Во втором варианте он берет четвертый элемент, но кладет его не под пятый элемент (кубик), а на пятый. Затем, когда, экспериментатор его не одобряет, Иони снимает верхнюю дощечку, ставит на кубик цилиндр, который и покрывает опять доской. Репродуцируемая фигура увеличивается в высоту; она состоит из четырех элементов, но соотношения этих элементов извращены. В четвертом варианте шимпанзе снимает с базовой фигуры (куба) все три наложенных элемента и ставит на нижний цилиндр, который покрывает доской, ставя на нее второй цилиндр.

В пятом варианте он кладет на доску цилиндр. В шестом варианте он, явно не считаясь с образцом, опять ставит на первый элемент (большой куб) пятый (маленький кубик), на него доску и на нее, один на другой, — цилиндр. Репродуцированная фигура из пяти элементов совсем не похожа на образец. Седьмой вариант ничуть не приближает сконструированную фигуру к образцу: шимпанзе ставит базовую фигуру (большой куб), на него кладет доску, на нее ставит второй и третий цилиндры, один на другой; пятый элемент (кубик) он совершенно не включает в постройку.

И в восьмом варианте, составляя фигуру из четырех элементов, шимпанзе не уподобляет ее фигуре-образцу. Теперь на большой куб он кладет доску и на нее ставит рядом два цилиндра.

Только после шести вариантов конструирования, в результате подтверждения правильности выбора и неодобрения неверного, удается добиться того, что с помощью экспериментатора шимпанзе, наконец, сконструировал, хотя не самостоятельно, и эти сложные фигуры (Табл. 1.24).

В другом опыте (118) шимпанзе сам конструирует правильно пятиэтажную фигуру, но только после четырех пробных вариантов.

Интересно проанализировать его попытки конструирования (четыре пробы).

Шимпанзе соединяет, как и в предыдущем опыте, базовый и верхний элементы, ставит на куб палочку на диске и пропускает средние элементы. Далее он соединяет три элемента, вставляя промежуточный элемент — призму, ставит ее вертикально и накладывает на нее палочку, на диске.

Таблица 1.24. Варианты конструирования четырехэлементной фигуры

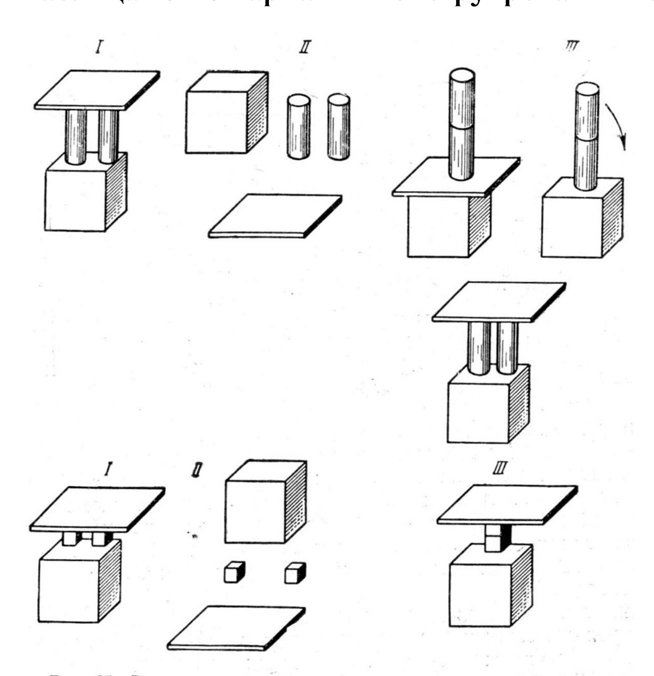


Рис. 25. Варианты конструирования четырехэлементной фигуры (I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Когда экспериментатор не принимает фигуру, шимпанзе делает другую, из четырех элементов, пропуская один из средних (вторую призму) и значительно приближая конструкцию к образцу; потом шимпанзе берет

оставшийся средний элемент и прилаживает его сбоку от среднего, получая фигуру, еще более приближающуюся к образцу, но не копирующую его достаточно точно.

Анализ составления этих пятиэлементных конструкций подтверждает трудность для шимпанзе воспроизводить их сразу правильно.

В опытах обнаружились пропуски средних элементов, восприятие и копирование крайних (первого и пятого), постепенное внедрение недостающих средних элементов по мере попыток соединения их, когда, видимо, отчетливее и яснее выявляются дефекты фигуры-репродукции по сравнению с фигурой- образцом.

Совершенствование решений задач при повторном конструировании

Отмечая типы ошибочных решений у шимпанзе, мы должны теперь проанализировать, может ли быть совершенствование этих решений при повторном выполнении им задач на конструирование. Для этого рассмотрим варианты окончательного решения в 114 опытах (двух серий опытов по 57 в каждой). Положительных решений было: в первой серии — 71%, во второй — 79%; (т. е. на 8% выше).

Это важно отметить потому, что во второй серии опытов задачи, несомненно, были значительно сложнее, чем в первой, так как обезьяне давались трех- и четырехэлементные воспроизведения. В первой серии двухэлементных репродукций было 26, трехэлементных — 16, четырехэлементных — 8, пятиэлементных — 1 (всего 51); во второй серии двухэлементных репродукций было 31, трехэлементных — 20, четырехэлементных — 11, пятиэлементных — 1 (всего 63).

В первых 30 пробных опытах на выполнение двухэлементных конструкций правильных решений было 23, т. е. 76%; в последних 26 опытах их было 23, т. е. 84%. И это несмотря на то, что во второй половине опытов в группу избираемых включались лишние элементы, которые, несомненно, осложняли условия выбора искомого элемента, необходимого для конструирования.

Аналогичный вывод намечается при анализе конструирования трехэлементных составных фигур; и в этом случае в первых 20 опытах было 14, т. е. 70% правильных решений; в последних 16 опытах тоже 14, т. е. 87% таких решений.

В процессе конструирования обезьяной составных четырехэлементных фигур также наблюдается некоторое совершенствование, т. е. в первой серии из 10 опытов положительных решений было 50%, во второй серии опытов — 55% (правильность выполнения выше на 5%). И, наконец, из второй серии опытов конструирования пятиэлементных фигур в первом опыте задача решается обезьяной не самостоятельно, в то время как в последнем (после четырех пробных вариантов) — почти самостоятельно.

При сравнении совершенствования процесса конструирования различной сложности фигур обнаруживается, что чем сложнее фигуры, тем это совершенствование меньше, т. е. во второй половине опытов каждой серии (двух- и трехэлементные фигуры) оно находится в пределах 17%; при четырех-, пятиэлементных фигурах оно равняется всего 5%.

И, наконец, мы должны указать на случаи совершенствования процесса конструирования при повторной репродукции той же самой фигуры.

Начнем с анализа совершенствования технического приема в установке единичных фигур при изменении их положения.

Например, четырехгранную призму Иони правильно ставит в вертикальное положение в первом же опыте. Но четырехгранные призмы разные по длине он не сразу, а после ряда опытов может поставить, будучи явно не в состоянии точно координировать движения рук, обеспечивающие постановку призм в устойчивое положение.

Навык постановки одного элемента на другой после 27 опытов конструирования многоэтажных фигур и на этот раз побуждает его ставить призмы одну на другую. Более короткие призмы он сразу переводит из горизонтального положения в вертикальное. Лишь после 29 опытов Иони оперирует правильно и с конусообразными фигурами, правда, не сразу, а пытаясь сперва поставить их основанием вверх и практически познав невозможность этого.

Труднее дается обезьяне перемещение фигур из вертикального положения в горизонтальное. Как нам кажется, эта операция трудна для обезьяны в данном случае не столько из-за отсутствия технических приемов, сколько из-за того, что обезьяна имеет навык ставить фигуры вертикально.

Проанализируем особенности подражательной конструктивной деятельности шимпанзе при повторном воспроизведении двухэлементных фигур.

Например, в опыте 3 обезьяне впервые предлагается образец из двух элементов (вертикальная призма покрыта полусферой); шимпанзе решает задачу с некоторой помощью экспериментатора, который дважды строит образец в его присутствии, указывая ему на базовый элемент, и еще раз демонстрирует образец, когда шимпанзе не сразу накладывает второй элемент на первый.

В опыте 4 шимпанзе решает ту же задачу более самостоятельно: он сам берет оба элемента в должной последовательности и сам составляет из них требуемую фигуру. В опыте 5 шимпанзе сначала берет элементы не в нужном порядке, т. е. начинает выбор с верхнего элемента, но исправляет свою ошибку, отбрасывает этот элемент и, заменяя его нижним, правильно конструирует фигуру. В опытах 6 и 7 шимпанзе допускает некоторую небрежность наложения верхнего элемента, кладя его верхним концом вниз, но так как тот не держится, он быстро перевертывает элемент в нужное положение.

Сравним все это с решением второй двухэлементной комбинации, состоящей из вертикально стоящей четырехгранной призмы и горизонтально положенной на нее призмы такой же формы и величины. Иони сразу решает задачу, беря элементы в нужном порядке, начиная с нижнего, и располагает их верно; только он несколько смещает горизонтальную призму, кладя ее не строго посредине на нижний элемент, а несколько сдвигая к одному краю.

Например, в опыте 11 при решении той же задачи Иони не кладет, а ставит второй элемент за первым, не добиваясь полного сходства образца и конструируемой им фигуры. В опыте 58 Иони конструирует также правильно: он лишь пробует приставлять призму вертикально, но тотчас же сам исправляет ошибку, т. е. кладет призму горизонтально.

В опыте 61, где нижняя призма короче верхней, шимпанзе опять ставит призмы одну на другую вертикально, а потом делает конструкцию, совершенно противоположную фигуре-образцу: он кладет нижнюю призму и ставит вертикально верхнюю, волнуется и не доводит задачу до успешного решения. И только при повторном предложении той же задачи и после двух повторных проб составления вертикально поставленных призм обезьяна делает правильную конструкцию, ставя более длинную призму и кладя на нее более короткую.

В следующей серии повторных опытов конструкции той же комбинации, где в образце нижней фигурой была не призма, а цилиндр, а верхней — горизонтально положенная призма, именно приведение верхнего элемента в лежачее положение оказывается для шимпанзе затруднительным; он не кладет, а ставит призму.

При аналогичной задаче, например в опыте 35, Иони осуществляет три пробные конструкции, ошибаясь во взаимном наложении элементов; он берет вместо базовой фигуры не цилиндр, а призму, ставит правильно цилиндр, но не умеет наложить призму горизонтально; он преуспевает в решении лишь с помощью экспериментатора, который придерживает нижний элемент, придавая ему устойчивость, что помогает обезьяне правильно расположить верхний элемент.

И в данном случае дело не только в трудности технического приема придания верхней фигуре горизонтального положения, но и в известном навыке ставить фигуры, а не класть их.

Эта ошибка в воспроизведении той же комбинации элементов проявляется и в последующем опыте (52), в котором Иони, вопреки многократному показу фигуры-образца, не исправляет неправильной конструкции.

Только в опыте 53, после того как экспериментатор показывает прием поворота верхнего элемента из вертикального положения в горизонтальное, шимпанзе усваивает этот прием, и в опытах 54, 55 он без затруднений кладет вторую фигуру на первую.

В опыте 56, где четырехгранная призма дается более длинной, чем в опытах 53—55, шимпанзе опять пытается поставить ее вертикально на первый элемент, но немедленно исправляет ошибку при вторичном показе экспериментатором образца.

В опыте 57, аналогичном по заданию, шимпанзе сам исправляет ошибку: положенную им сперва неправильно на цилиндр призму, кладет сначала на ребро, а потом на плоскость.

В опыте 87 при воспроизведении той же задачи, но при включении в группу избираемых пяти лишних элементов шимпанзе, в соответствии с фигурой- образцом, совершенно точно избирает оба компонента составной фигуры, но неправильно их соединяет, делая ошибку в их взаимном расположении.

Совершенно очевидно, что известное сходство соединяемых элементов весьма затрудняет уподобление фигуры-репродукции фигуре-образцу.

Совершенствование в конструировании этого типа комбинации, намечавшееся в опытах 53, 56, 62, утрачивается в более позднем опыте (87). Все же, за исключением этих последних случаев конструирования, следует отметить, что чем больше элементов, составляющих фигуры-образцы, тем меньше совершенствуется обезьяна в их репродуцировании.

Конструкция, сходная по типу с теми, которые применялись в опытах 6 и 7, дается в опыте 51 и 89, где нижним элементом был цилиндр, а верхним — полусфера. В обоих опытах шимпанзе правильно объединяет оба элемента, хотя в опыте 89 сначала он ошибается в выборе элементов, взяв вместо полусферы узкую пластинку и тетраэдр.

При повторном воспроизведении двухэлементных фигур, где нижним был узкий цилиндр, верхним — палочка на диске, Иони сразу конструирует правильно. Но при включении в группу избираемых пяти лишних элементов не сразу, а после ошибок и разбора экспериментатором фигуры-образца шимпанзе находит верхний элемент и соединяет его с нижним.

В аналогичном опыте, также включающем лишние элементы, Иони, правильно отыскав среди них верхний, опять-таки затрудняется в выборе второго элемента и немедленно его находит среди шести избираемых только после разбора экспериментатором на составные части фигуры-образца, что тотчас же содействует исправлению ошибочного выбора и сооружению правильной копии.

При аналогичной задаче, где нижний элемент представляет собой не узкий, а широкий цилиндр. Иони правильно начинает выбор, берет верхний элемент из четырех предложенных (при наличии двух ненужных фигур в группе избираемых), но в поисках второго (нижнего) элемента опять ошибается, но затем самостоятельно заменяет фигуру правильной и составляет конструкцию безупречно.

В сходной задаче (опыт 83), точно так же при наличии двух лишних элементов в группе избираемых, шимпанзе ошибается в выборе нижней фигуры, смешав широкий цилиндр с узким, но быстро после замечания экспериментатора поправляется, заменив неверно избранный нижний элемент другим и, правильно избрав верхний элемент, правильно составляет из них двухэтажную конструкцию.

При повторной репродукции двухэлементных фигур, где нижними элементами являются цилиндры, верхним — маленький кубик, Иони сразу репродуцирует конструируемую фигуру правильно; он точно избирает требующиеся для конструирования фигуры, при наличии двух лишних элементов, но не сразу приходит к точному соотношению верхнего и нижнего элементов, ставя первый на второй, а не обратно, впрочем, быстро и самостоятельно исправляет ошибку.

Безупречно решены и по выбору и конструированию задачи в повторно воспроизведенных опытах 18 и 84, где на нижнем элементе (широком цилиндре) помещен верхний элемент (полусфера). Следует отметить, что здесь имел место превосходный выбор двух нужных элементов из группы пяти — семи избираемых, среди которых находились ненужные элементы. Это свидетельствует о способности Иони к точному самостоятельному расчленению образца и умению узнавать в группе избираемых элементы, требующиеся для конструирования им фигур в соответствии с показанным образцом.

Совершенствование мы наблюдаем при конструировании обезьяной двухэлементных фигур, где нижним элементом является узкий цилиндр, верхним — накрывающая его доска (опыт 36). Иони в этом опыте делает несколько пробных вариантов соединений, совершенно не учитывая статики фигур, в частности доски, которую он то пытается поставить под цилиндр, то на цилиндр. После четырех проб Иони помещает доску на цилиндр в нужном положении — горизонтально. Приведение предмета в горизонтальное положение представляет для него особые трудности.

В опыте 75 шимпанзе ошибается лишь в выборе фигур, а предмет кладет правильно.

При повторной конструкции двухэлементных фигур, где нижним элементом служит большой куб, а верхним — стоячая четырехгранная призма, Иони затрудняется лишь в установке высокой призмы, которая из-за недостаточно точной координации рук сначала падает; потом он все же устанавливает ее так, как надо.

В аналогичном опыте Иони (при наличии лишних фигур в группе избираемых) сперва смешивает четырехгранную призму с узким цилиндром, но потом исправляет ошибку и конструирует совершенно точно.

В двух повторных опытах, в которых также нижним элементом является куб, а верхним — призма, положенная горизонтально, Иони сперва пытается ставить призму, а потом переводит ее сам в горизонтальное положение.

Таблица 1.25. Варианты конструирования трехэлементных фигур

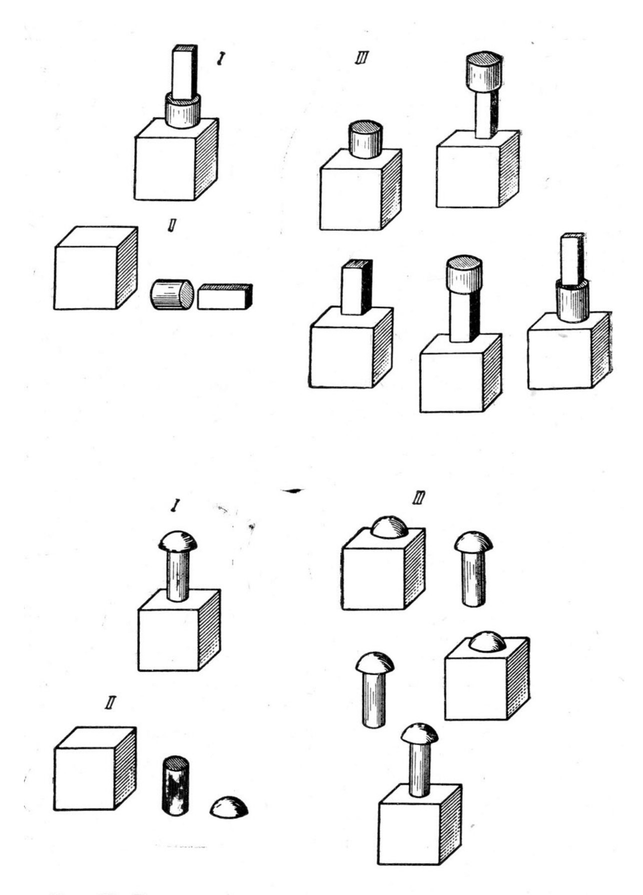


Рис. 26. Варианты конструирования трехэлементных фигур (I — образец; II — избираемые; III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

При повторном конструировании двухэлементных фигур, где нижний элемент — куб, а верхний — конус, Иони не сразу ориентируется в выборе элементов для конструирования; лишь после разбора фигуры-образца экспериментатором он совершенно точно выбирает и соединяет оба элемента.

В аналогичном опыте при наличии не двух, а пяти лишних фигур в группе избираемых Иони только после ошибок конструирует правильно. Избрав первый элемент (куб) верно, он при выборе второго элемента смешивает конус с полусферой, а затем затрудняется в конструировании, ставя конус не на куб, а рядом с ним, и исправляется только после требования экспериментатора.

Проследим, наблюдается ли у шимпанзе совершенствование в воспроизведении им трехэлементных фигур? Для этого сравним выполнение заданий в опытах, где базовой фигурой является куб; на нем стоит широкий цилиндр, а сверху — четырехгранная призма.

В опыте 17 фигура строится правильно после четырех пробных вариантов, а в опыте 20 после двух пробных вариантов шимпанзе не решает задачу. В опытах 21 и 26 основной нижней фигурой является куб (Та-

бл. 1.25). В одном из опытов Иони решает задачи правильно после четырех пробных вариантов и после указания на пропуск базовой фигуры.

В следующей серии опытов базовым элементом служил куб, вторым — широкий цилиндр (вогнутый), а в нем шар.

При первом предъявлении фигуры-образца шимпанзе осуществляет четыре пробных варианта конструирования; в подобном же опыте (68) он делает семь вариантов, а в опыте 100, где в группе избираемых находятся пять лишних элементов, шимпанзе избирает только нужные фигуры для конструирования, но решает задачу правильно уже после трех пробных вариантов и после расчленения фигуры-образца экспериментатором.

В аналогичных по задаче опытах 85 и 113 базовой фигурой служит цилиндр, на котором лежит дощечка, на ней стоит палочка на диске; в группе избираемых три лишних элемента. В опыте 85 Иони один раз ошибается в выборе элементов и делает правильную конструкцию после трех пробных вариантов и двукратного разбора фигуры-образца экспериментатором. В опыте 113, где в группе избираемых также три лишних элемента, шимпанзе тоже всего один раз ошибается в выборе нужного элемента и справляется с задачей после одного пробного варианта и указания экспериментатора на фигуру-образец. Улучшение конструирования в повторном опыте очевидно.

Таблица 1.26. Варианты конструирования четырехэлементных фигуры

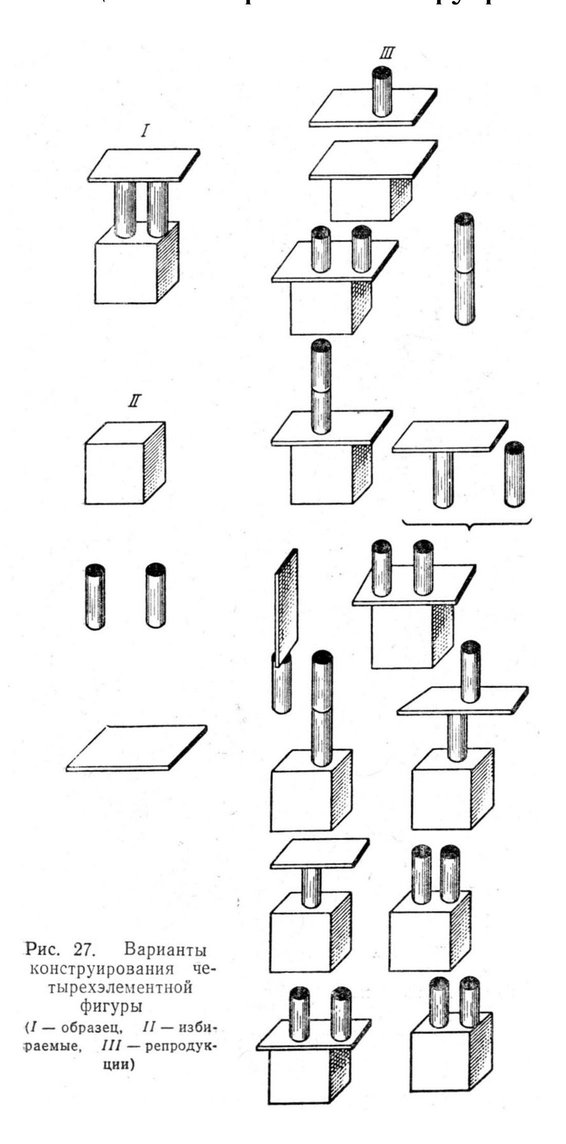


Рис. 27. Варианты конструирования четырехэлементной фигуры (I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

И, наконец, в опыте 107 Иони осуществляет два пробных варианта решения. В опыте 108 он выполняет ту же задачу в более трудных условиях — при наличии в группе избираемых трех лишних элементов. Иони сразу верно избирает требуемые элементы и репродуцирует нужную фигуру. Эта задача выполнена, бесспорно, лучше. Но, несмотря на это, шимпанзе все же в дальнейшем неверно решает задачу, почти аналогичную предыдущей, в опыте 109, который отличается только тем, что на кубе вместо двух четырехгранных призм поставлены два цилиндра. Эту задачу и после четырех пробных вариантов Иони не решает.

Таблица 1.27. Варианты конструирования четырехэлементной фигур

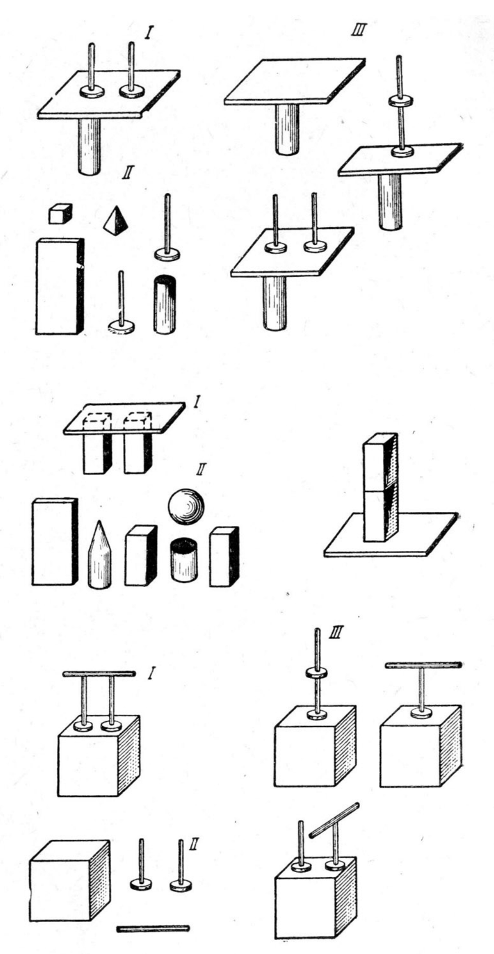


Рис. 28. Варианты конструирования четырехэлеметных фигур
(I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Таблица 1.28. Варианты конструирования трехэлементной фигуры

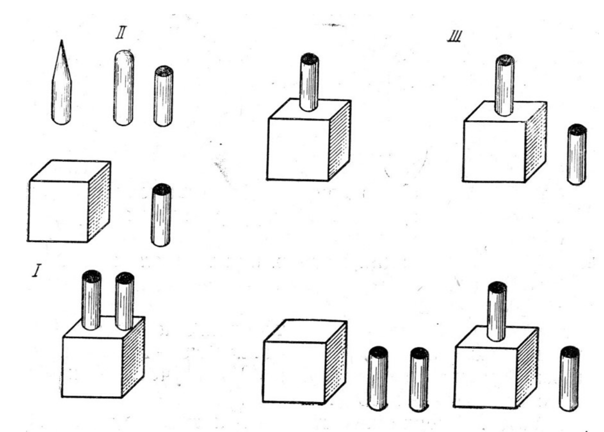


Рис. 29. Варианты конструирования трехэлементной фигуры (I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Совершенствования не наблюдается при выполнении некоторых четырехэлементных конструкций.

В более поздних опытах (49 и 110, 111 и 117) шимпанзе выполняет задачу даже хуже, чем в начальных. Задачу 49 он решает правильно после двух пробных конструкций; задачу 110 ее решает и после 14 пробных конструкций; задачи 111 и 117 — лишь после выполнения пяти пробных конструкций.

Интересно проследить пробные решения в этих аналогичных опытах.

Опыт 49 следовал после опытов 46, 47, 48, когда шимпанзе имел дело с довольно сходным конструированием, связанным с наложением доски на два рядом расположенных элемента.

Опыту 110 предшествовали шесть опытов, когда на базовом элементе (большом кубе) располагались стоящие рядом фигуры. Когда эти фигуры покрыли сверху, то Иони явно растерялся и, начав с самого верхнего элемента (доски), явно обратившего на себя внимание, не уловил его связи с лежащими ниже элементами и уже пробовал соединить элементы наугад, только приблизившись к решению, но не доведя его до конца.

В ближайшем опыте (111), где средние, рядом стоящие элементы были менее закрыты четвертым элементом, Иони, хотя и после пяти проб, самостоятельно решает задачу.

Ясно, что аналитико-синтетический процесс в решении тех же задач не идет трафаретным, стандартным путем.

Все же, за исключением этих особых случаев конструирования, следует отметить, что чем больше элементов, составляющих фигуры-образцы, тем меньше замечается совершенствования в их выполнении (Табл. 1.26—Табл. 1.28).

Порядок выбора элементов

Обратимся к решению вопроса, касающегося порядка выбора обезьяной элементов для конструирования при различных условиях.

Если образец, состоящий из двух или трех элементов, предъявляется готовым, то шимпанзе начинает выбор чаще с верхнего элемента, чем с нижнего.

При двухэлементном образце шимпанзе начинает выбор с верхнего элемента в 84% случаев, с нижнего — в 16%; при трехэлементном образце с верхнего — в 58% случаев, с нижнего — в 26% и со среднего — в 16%.

Это значит, что верхняя часть двух- и трехэлементной фигур шимпанзе воспринимается отчетливее, чем нижняя; в двухэлементной фигуре он воспринимает верхушку ярче, чем в трехэлементной.

Только весьма редко при трехэлементном образце он начинает выбор со средней фигуры (15%). Из этого следует, что средний элемент фигуры-образца воспринимается обезьяной менее отчетливо, чем крайние — верхний и нижний. Нижний элемент воспринимается ярче в трехэлементных фигурах (25% выбора), нежели в двухэлементных (16% выбора).

Итак, при готовом образце верхний элемент воспринимается отчетливее и выбирается первым, чаще при репродукции двухэлементных фигур, чем трехэлементных. Нижний элемент при репродукции трехэлементных фигур выбирается первым чаще, чем при репродукции двухэлементных. Средний элемент при трехэлементных фигурах выбирается реже, чем верхний и нижний элементы.

Значит верхние элементы выступают в восприятии шимпанзе ярче, чем нижние и средние; нижние — ярче, чем средние.

При конструировании более громоздких, многоэтажных, фигур (из четырех элементов) шимпанзе чаще начинает выбор с нижних элементов (36%), чем с верхних (27%), и реже начинает со средних (9%), причем со среднего верхнего (третьего от низа) чаще (27%), чем со среднего нижнего (второго от низа) (9%).

При конструировании в присутствии обезьяны двух-, трех- и четырехэлементных фигур-образцов процесс восприятия элементов фигуры- образца и их выбор среди избираемых несколько иные, чем те, которые наблюдались при показе готового образца.

Оказывается, если экспериментатор начинает конструирование с нижней фигуры, шимпанзе чаще всего начинает выбор (при двухэлементном образце) с нижней фигуры (65%), нежели с верхней (35%). Это относится также и к конструированию обезьяной трехэлементных фигур. Выбор начинается с нижней фигуры — в 81% случаев, а с верхней — в 18%.

Средняя фигура никогда не выбирается первой. Это подтверждает значительную роль подражания в процессе аналитико-синтетической деятельности шимпанзе: он подражает экспериментатору, который, начиная строить в присутствии обезьяны фигуру-образец, берет сначала нижний элемент, потом второй, верхний (при двухэлементных конструкциях), или при трехэлементных конструкциях берет первым нижний, вторым — средний и третьим — верхний элементы (при трехэлементном образце). Шимпанзе и в этом случае начинает свой выбор чаще всего с нижнего элемента. Это указывает на то, что он запоминает форму первого элемента, взятого экспериментатором для конструирования образца, и, выбирая искомый элемент, руководствуется зрительным образом, представлением порядка выбора нужных элементов.

Интересно, что хотя третий элемент экспериментатор располагает в конструируемой им фигуре последним, однако шимпанзе сохраняет образ первого элемента, взятого экспериментатором, прочнее, чем последнего.

Как уже было отмечено, при наличии готового образца в. трехэлементных конструкциях иногда внимание шимпанзе привлекает средний элемент и он его изредка все же выбирает первым (в 15,7% случаев), т. е. средний элемент не выпадает. Но при конструировании трехэтажного образца в присутствии шимпанзе средний элемент совершенно не воспринимается им, и обезьяна никогда не начинает с него выбор элементов, нужных для воспроизведения, настолько сильны в ее восприятии и представлении следы от первого и последнего элементов при оформлении образцов, избранных экспериментатором.

При четырехэлементных конструкциях подтверждается то же самое.

При конструировании образца в присутствии обезьяны, начинающемся обычно с нижней фигуры, она в подавляющем большинстве случаев (85%) начинает свой выбор с нижнего элемента фигуры или значительно реже — с верхнего (14%). Шимпанзе никогда не начинает выбор со средник (второго или третьего) элементов от низа фигуры. И этот факт свидетельствует о том, что он, подражая экспериментатору в порядке выбора фигур, воспринимает лучше всего первый, взятый экспериментатором, а также нижний и последний (помещаемый наверху конструкции) элементы. Средние (второй и третий) элементы запечатлеваются шимпанзе хуже. И этот вывод совпадает с тем, который был сделан нами на основании опыта обезьяны по конструированию двух- и трехэлементных фигур по образцу, конструируемому в ее присутствии, когда она начинала выбор с нижнего элемента.

Таким образом, следует предположить, что при восприятии элементов сложного, трехкомпонентного образца, когда порядок выбора объектов обезьяной отчасти определяется порядком выбора их экспери-

ментатором, нижний элемент запечатлевается лучше, чем при конструировании образца из меньшего количества элементов.

Как выбирал шимпанзе элементы для построения четырехкомпонентной фигуры при готовом образце? При большом количестве элементов в готовом образце шимпанзе также начинает выбор чаще с нижнего элемента — в 36% случаев.

При конструировании образца в его присутствии шимпанзе в подавляющем большинстве случаев (85%) начинал выбор с нижнего элемента. Это значит, что нижний элемент сохраняется у него в представлении как след, непосредственно после показа, ярче, чем когда обезьяне приходится его выделять самостоятельно.

При четырехкомпонентном готовом образце шимпанзе одинаково часто начинает выбор с верхних элементов: с третьего (27%) и четвертого снизу (27%).

Значительно реже (9%) шимпанзе начинает выбор со второго снизу, среднего элемента.

Говоря о влиянии сложности конструкции на выбор верхнего элемента при готовом образце, следует отметить, что при двухэлементных фигурах-образцах начало выбора верхних элементов наблюдается в 83% случаев, при трехэлементных конструкциях — в 57% и при четырехэлементных конструкциях — в 27%; при пятиэлементных конструкциях обезьяна ни разу не выбрала верхний элемент.

Таким образом, чем меньше элементов содержит фигура-образец, предложенная в готовом виде, тем отчетливее верхний элемент запечатлевается шимпанзе и избирается им для конструкции. При показе в двух случаях готового образца пятиэлементной фигуры шимпанзе начинает выбор с нижнего элемента.

Это означает, что в процессе самостоятельного анализа и синтеза при репродукции фигуры, подобной образцу, шимпанзе воспринимает ярче и репродуцирует скорее верхние элементы в более простых фигурах (двух-, трехэлементных); при конструкции же более сложных фигур (четырех-, пятиэлементных) он ярче воспринимает и скорее воспроизводит нижние части фигур.

Средние элементы во всех фигурах не выступают отчетливо в восприятии и представлении шимпанзе при репродукции им фигуры, подобной образцу.

Итак, в процессе подражательного конструирования, когда шимпанзе видит постройку образца, в его восприятии ярче выступают и в представлении четче запечатлеваются нижние элементы фигуры — первые, с которых экспериментатор обычно и начинает оформление фигуры-образца.

И замечательно, что чем сложнее, многоэтажнее стройка, тем лучше шимпанзе воспринимает нижний элемент, который забирает все его внимание, как бы затеняя восприятие верхнего элемента фигуры.

Подобное выделение нижнего элемента в восприятии и представлении шимпанзе, особенно при репродукции сложных фигур при готовом образце, на наш взгляд, следует отнести столько же к силе воздействия в восприятии обезьяны первого взятого экспериментатором элемента, сколько к большей величине базового элемента, по сравнению с другими элементами, надстраиваемыми над ним при трех- и особенно четырехэлементных конструкциях.

Влияние формы и величины единичных фигур на их выбор

Как влияет форма и величина некоторых объектов на их выбор и правильность расположения при конструировании соответственно фигуре-образцу [4]?

[4] В опытах были использованы:

1. куб,

2. призма четырехгранная,

Проследим, как поступал шимпанзе в процессе конструирования с кубом (величина грани 9 см).

В 49 опытах из 113 куб включался в состав фигуры-образца неизменно как нижний, т. е. базовый, элемент. В опытах с фигурой из двух элементов он включался 8 раз, из трех — 27, из четырех — 12, из пяти — 2 раза.

Как часто Иони избирал куб для конструирования?

Оказывается, что в 49 опытах, в которых требовалось включить куб, Иони избирал его почти в три раза чаще нужного, а именно 151 раз вместо 49. Эта фигура очень привлекала внимание шимпанзе. Куб избирался не только тогда, когда группа избираемых включала нужные элементы, но и в том случае, когда в ней были лишние (22 опыта).

Все же иногда Иони не включал куб в конструируемую фигуру (34 опыта из 157, т. е. 22%), реже — при репродукции двухэлементных фигур, чаще — при построении трех- и четырехэлементных.

При конструировании двухэлементных фигур куб не включался в одном случае, трехэлементных — 15 раз, четырехэлементных — 17 раз.

Значит, куб ускользал из восприятия шимпанзе тем чаще, чем более многоэтажна была фигура-образец.

При исследовании того, насколько куб правильно включается обезьяной в конструкцию фигур, подобных образцу, обнаруживалось, что из 151 случая 138 раз Иони включает эту фигуру правильно, ставя ее базовым, первым снизу элементом, и только 13 раз включает ее ошибочно. Это означает, что шимпанзе только в 9% случаев включает куб неправильно, а в целом он верно воспринимает соотношение этой фигуры с другими в пространстве.

Каков характер ошибок при включении этой фигуры в конструкцию?

Чаще всего шимпанзе смешивает местоположение куба, т. е. ошибочно помещает его на второе место от низа (в 10 случаях), реже — на третье (в двух случаях), и только один раз наблюдается попытка установить его не на основание, а на угол. Таким образом, если и происходит ошибка в помещении этой фигуры на определенное место, то она связана с ее перемещением чаще на смежное, ближайшее, чем на более далекое место. Это свидетельствует о запоминании обезьяной местоположения этой фигуры как нижней. Правильное расположение куба в конструируемых фигурах осуществляется в 91% случаев.

Все это свидетельствует, что фигура-куб (№ 1) превосходно анализируется и синтезируется обезьяной в процессе восприятия образца, расчленения последнего на элементы.

Куб меньшего размера (куб № 2, грань — 6,7 см) был включен всего в пять опытов; в четырех опытах он так же, как и куб № 1, занимал первое место и в одном опыте — второе от низа. Этот куб в процессе выбора чаще, чем куб № 1, избирался для конструирования (не пять, как надо было, а восемь раз). В двух опытах Иони три раза не включал его в постройку. Таким образом, он включал куб № 2 в полтора раза чаще нужного (в 62,5% случаев).

3. цилиндр,

4. конус,

5. полусфера,

6. палочка на диске,

7. тетраэдр,

8. шар,

9. диск с глазками,

10. узкая пластинка,

11. дощечка прямоугольная,

12. четырехгранный брусок.

Куб № 2 чаще (62%) включался в постройку правильно, реже (38%) — ошибочно. Как и при обращении с кубом № 1, ошибки касались его местоположения: вместо того, чтобы класть куб № 2 на куб № 1, Иони ставил их рядом, то налагая на куб третий элемент, то ставя его на первый элемент, но не делая его базовым элементом. Таким образом, шимпанзе ошибался, соединяя элементы.

Оказалось, что фигура меньшего размера той же формы (куба) включалась в стройку менее успешно (62% положительного включения), чем большая по размеру фигура (91% успешного включения). Это значит, что при анализе и синтезе в процессе конструирования фигур по образцу большая величина облегчает правильный выбор фигур и их соединение.

Куб еще меньшего размера (куб № 3, грань — 6,4 см) был предложен в 17 опытах: в двухэлементных сочетаниях — 4 раза, в трехэлементных — 6, в четырехэлементных — 6 и в пятиэлементных — 1. Подобно другим фигурам, он занимал разное местоположение в фигуре- образце: на первом месте он помещался 3 раза, на втором — 6, на третьем — 7, на пятом — 1.

Как часто избирался куб № 3 из группы? Вместо 17 раз он выбирался 40, т. е. 23 лишних раза. И эта фигура обращала на себя внимание шимпанзе чаще нужного.

Подсчет того, сколько раз кубы трех размеров выбирались чаще, чем это требовалось, показал, что куб большего размера избирался в три раза чаще нужного, среднего — в 1,5, меньшего — в 1,7 раза.

Следовательно, в фигурах одинаковой формы чаще всего внимание шимпанзе привлекает величина.

Как часто включался маленький кубик в конструкцию. Оказывается, что правильно он гораздо реже включался в конструкцию. Куб № 1 включался правильно в 91% случаев, № 2 — в 62,5%, № 3 — 43%.

В большей части конструкций, включавших маленький кубик, он включался неверно (в 57% случаев). Что это были за ошибки?

Иони затруднялся, если два маленьких кубика стояли рядом: он ставил их один на другой одинаково часто. В трех- и четырехэлементных конструкциях он ставил кубик вместо третьего места на второе или первое.

Включение маленького кубика в менее сложные комбинации давалось легче, чем в более сложные: в двухэлементных конструкциях шимпанзе делал одну ошибку, в пятиэлементных — четыре.

В средних по сложности комбинациях Иони сделал в трехэлементных конструкциях семь ошибок, в пятиэлементных — 11.

Это значит, что анализ и синтез фигуры меньшего размера осуществляются лучше при менее сложных (двухэтажных), нежели при более сложных (трех-пятиэтажных) конструкциях.

Какие ошибки допускал шимпанзе при включении в группу избираемых маленького кубика по сравнению с другими кубиками? Большой куб № 1 пропускался в 22% случаев, средний № 2 — в 62%, маленький № 3 — в 3,5%.

Очевидно, что при конструировании чаще пропускаются фигуры среднего, нежели большего и меньшего размеров; средняя фигура, видимо, запечатлевается слабее обезьяной, нежели самая большая и самая меньшая.

Маленький кубик № 3 в двухэлементных конструкциях ни разу не пропускался, в трехэлементных — 1 раз, в четырехэлементных — 9, в пятиэлементных — 4 раза.

Маленький кубик чаще пропускался при конструкции многоэтажных фигур из четырех-пяти элементов, нежели из двух-трех. Это значит, что анализ и синтез маленьких фигур затрудняются, если потребуется эти фигуры поместить в более сложном комплексе.

Как отражалось на правильности выбора и расположения кубов № 1, 2, 3 их расположение в фигуре-образце?

Оказывается, что в то время как куб № 1, всегда находившийся на первом месте, включался правильно в 91% случаев и пропускался в 22%, куб № 2, будучи расположенным на первом месте, включался в

конструкцию правильно в 80% случаев, а куб № 3, будучи на первом месте, включался правильно лишь в 20% случаев.

Это означает, что правильность выбора фигуры, помещенной на одном и том же месте, зависит и от ее величины: чем фигура больше, тем она чаще выделяется. Но успешность выбора той же фигуры зависит и от ее местонахождения в фигуре-репродукции.

Проследим особенности оперирования шимпанзе с четырехгранными призмами: призма № 1 (высота 10 см × 2,5 см × 2,5 см), призма № 2 (высота 5 см × 2,5 см × 2,5 см). Обе приемы были включены в фигуру-образец (призма № 1 была в 30 опытах; призма № 2 — в 31 опыте).

Призма № 1 помещалась на первом от низа месте 7 раз, на втором — 22, на третьем — 4, на четвертом — ни разу, на пятом — ни разу.

Призма № 2 помещалась на первом месте 4 раза, на втором — 22, на третьем — 4, на пятом — ни разу.

Призма № 1 включалась в двухэлементную конструкцию 12 раз, трехэлементную — 19, четырехэлементную — 8, пятиэлементную — 1.

Призма № 2 включалась в двухэлементную конструкцию 22 раза, трехэлементную — 4, четырехэлементную — 1, пятиэлементную — ни разу.

Обе призмы располагались то в вертикальном, то в горизонтальном положении. Призма № 1 располагалась в вертикальном положении 15 раз, № 2 — 20; № 1 в горизонтальном положении — 15 раз, № 2 — 11.

Таким образом, условия предъявления обеих призм в общем были довольно сходными, если не считать того, что призма № 1 значительно чаще включалась в более сложные конструкции (трех- и четырехэлементные), чем призма № 2.

Насколько часто избирал шимпанзе обе эти фигуры для конструирования?

Оказывается, что призму № 1 Иони избирал вместо 30 раз — 80, № 2 — 81 раз, т. е. избирал чаще, чем это было нужно на 50 и 51 раз. Но он пропускал эти фигуры при конструировании далеко не одинаково: в то время как призму № 1 он пропускал в 22,5% случаев, № 2 — в 4%, т. е. большую призму он пропускал значительно чаще. Это объясняется прежде всего тем, что пропуск большой призмы, как правило, относился к более сложным фигурам — образцам (четырех-пятиэлементным), в которых призма № 2 была включена лишь один раз.

Этим же, т. е. включением в более сложные фигуры-образцы, объясняется и то, что призма № 1 реже занимала правильное местоположение, чем призма № 2. Правильное положение (вертикальное или горизонтальное) придавалось призме № 1 в 67% случаев, № 2 — 76%. Оказывается, что призма № 1 располагается правильно в 75% случаев, призма № 2 — в 80%.

Стало быть, шимпанзе при конструировании легче найти избираемой фигуре правильное положение, нежели, уловив ее соотношение с другими элементами, придать ей верное местоположение. В общем, неверное местоположение призмы № 1 было в 25% случаев, призмы № 2 — в 20%.

Оперирование призмой большого размера, включавшейся чаще в более сложные конструкции, давалось труднее, чем такие же действия с меньшей призмой. Каковы же были ошибки при включении большей призмы? Оказывается, шимпанзе неверно помещал ее на соответствующее место и неверно ставил ее в нужное положение.

Каковы же местоположение в фигуре-образце и положение в пространстве призмы № 1, входящей в состав фигуры-образца, которые приводили шимпанзе к ошибочным решениям?

Призма № 1 на первое от низа место включалась верно в 81% случаев, на второе — в 66%, на третье — в 33%.

Значит призма, находящаяся внизу фигуры, воспринимается обезьяной отчетливее, чем вверху. Имело значение и то, как была расположена в пространстве призма в фигуре-образце: на первое место призма № 1,

поставленная вертикально, включалась правильно в 90% случаев, горизонтально — в 20%; на второе, поставленная вертикально, — в 74%, горизонтально — в 60%; на третье, поставленная вертикально, включалась правильно в 42% случаев, горизонтально — в 41%.

Вертикально поставленная призма № 1, помещенная внизу, воспринимается и применяется в конструкции значительно лучше, чем с других мест — второго и третьего снизу; призма в горизонтальном положении используется в конструкции реже, чем если она находится в вертикальном положении (на нижнем месте правильное положение было придано фигуре в 94% случаев, на втором — в 69%, на третьем — в 25% случаев).

Это означает, что правильная постановка фигуры в комбинируемую конструкцию в значительной степени зависит от того, находится ли данная фигура внизу образца.

Если же, кроме того, на находящейся в горизонтальном положении призме № 1 находится какой-либо предмет, то тогда она воспринимается обезьяной неясно.

Успешность выполнения задания на помещение призмы в правильное положение неодинакова: вертикально поставленная призма запечатлевается лучше, чем горизонтально положенная поочередно на все три места; в особенности плохо репродуцируется горизонтальное положение призмы, когда надо поместить ее в фигуре-образце на первое место.

Насколько удачно шимпанзе ставит на соответствующее место призму № 2?

Вертикально поставленная призма № 2 включается верно на первое место в 72% случаев, на второе — в 80%, на третье — в 14% случаев. Горизонтально положенная призма № 2 включается верно на первое место в 100% случаев, на второе — тоже в 100% случаев.

Призма № 2 (более короткая) помещается, как и призма № 1, на соответствующие, первые от низа, места в общем лучше, нежели на более верхние.

Но известную роль играет следующее: вертикально поставленная призма № 2 ставится безошибочно, а призма № 1 — с большими ошибками.

Обращаемся к данным, отражающим правильное расположение призмы: на первое место призма ставится успешно в 77% случаев, на второе — в 80%, на третье — в 100%.

На первое место вертикально (правильно) призма ставится в 94% случаев, горизонтально (неверно) — в 100%; на второе место вертикально (верно) — в 100%, горизонтально (неверно) — в 63%; на третье место вертикально (верно) — в 100% случаев.

Более короткая призма на верхнее место (третье) помещается успешнее, чем на нижние (первое, второе от низа). Но при этом играет роль вертикальное положение призмы: шимпанзе в этом случае значительно легче придает призме верное положение, особенно при помещении на двух нижних местах. Это значит, что след от вертикально положенного объекта ярче, чем от горизонтально помещенного.

Этот вывод относится и к правильному расположению первой призмы (более длинной).

Проследим особенности оперирования шимпанзе с широким плоским сверху цилиндром.

Цилиндр включается в фигуру-образец 17 раз. Он помешался в двухэлементных фигурах-образцах 8 раз, в трехэлементных — 6, в четырехэлементных — 3. Широкий цилиндр занимал разные места в фигуре-репродукции: первое место — 8 раз, второе — 6, третье — 3.

Как часто шимпанзе избирал эту фигуру для конструирования, и насколько верно он помещал ее на соответствующее место и приводил в нужное положение?

Иони избирал эту фигуру 34 раза, т. е. в два раза чаще, чем требовалось. Только в 47% случаев он помещал цилиндр на соответствующее место, в 53% — помещал эту фигуру неверно и в 26% — пропускал ее при репродукции. Но почти неизменно шимпанзе придавал этой фигуре верное положение (в 96% случаев). Как и другие фигуры, она ставится лучше всего на первое от низа место, хуже всего — на третье.

На первое место фигура помещалась в 80% случаев, на второе — в 50%, на третье место фигура правильно не ставится совсем (100% ошибок).

И эти данные подтверждают, что объект, находящийся внизу фигуры, воспринимается обезьяной отчетливее, чем объект, находящийся вверху.

Какие ошибки совершал шимпанзе при включении в конструкцию цилиндра и чем они вызваны? Конечно, успешность этого действия зависит от сложности конструируемой фигуры: при двухэлементных конструкциях положительных решений было 80%, при трехэлементных — 50%, при четырехэлементных — 40% (восемь ошибок).

Очевидно, что чем сложнее фигура-образец, тем труднее правильно включить в нее широкий цилиндр. Шимпанзе помещал его вместо второго места на третье; не учитывал статики цилиндра и пытался положить его на вершину тетраэдра; вместо третьего места помещал его на второе, вместо первого — на второе.

Следует отметить, что эта фигура как базовая в фигуре-образце обеспечивает и абсолютно безошибочные решения в двухэлементных конструкциях.

Труднее всего дается обезьяне постановка цилиндра в четырехэлементных конструкциях на третье место.

Единственный случай, когда этой фигуре придается неправильное положение, относится как раз к довольно сложной трехэлементной репродукции.

И к этой фигуре применим вывод, что ее легче привести в правильное положение (горизонтальное, вертикальное), нежели привести в правильное соотношение с другими элементами, входящими в составляемую фигуру. Чем сложнее репродуцируемая фигура, тем труднее обезьяне помещать цилиндр на средние места (второе и третье от низа).

Широкий цилиндр, подобно другим элементам, избирался чаще, чем нужно (вместо 17 — 34 раза). Цилиндр, вогнутый сверху, включался в фигуру- образец только 6 раз, в комбинации из двух элементов — 2, из трех — 3, из четырех — 1. Он располагается на первое место 1 раз, на втором — 4, на третьем — 1.

И эта фигура избиралась обезьяной для репродуцирования чаще, чем было нужно (вместо шести — 16 раз). Обезьяна выбирала ей место чаще всего неверно (всего 37% положительных решений). Эту фигуру Иони абсолютно точно приводил в горизонтальное положение, и она ставилась на место тем труднее, чем сложнее была фигура-образец.

В комбинации из двух элементов верных решений было 66%, из трех — 25%.

Труднее всего было обезьяне поставить широкий цилиндр, вогнутый сверху, на среднее место (второе от низа), в то время как на нижнее и верхнее места она ставила его безукоризненно. Правильно ставился он и на второе место (в 40% случаев).

Узкий цилиндр, включавшийся 35 раз в фигуру-образец, помещался 21 раз в двухэлементном образце, в трехэлементном — 8, в четырехэлементном — 5, в пятиэлементном — 1. На первом месте цилиндр располагался 27 раз, на втором — 8.

В комбинации из двух элементов цилиндр располагался верно по месту в 80% случаев, из трех — в 57%, из четырех — в 42%, из пяти — в 42% случаев. Из этой же комбинации цилиндр располагался верно в пространстве в 97% случаев, из трех элементов — в 100%, из четырех — в 100%, из пяти — в 100% случаев.

Обезьяна правильно включала цилиндр на первое место в 70% случаев, на второе — в 43%. Всего обезьяна включала цилиндр правильно: по месту — 56%, по положению — 99%, пропуск — 11%.

Таким образом, прослеживая особенности оперирования Иони с узким цилиндром, следует отметить, что и этот объект шимпанзе избирал для конструирования чаще нужного (вместо 35 раз он избирался 106).

При этом совершенно очевидно, что в более простых конструкциях (из двух элементов) цилиндр располагался правильнее, нежели в более сложных — из трех-пяти элементов; в наиболее сложных (четырех-,

пятиэлементных) конструкциях он располагался чаще всего неверно. Правильно найти место было значительно труднее (56%), чем привести фигуры в правильное положение (в среднем 99%).

Незначительны были пропуски узкого цилиндра (11%) при репродуцировании фигуры-образца.

Каковы здесь были ошибки в конструировании? Иони ставил цилиндр на первое место значительно лучше (70%), чем на второе (43%).

Очевидно, что шимпанзе труднее улавливает правильное соотношение составляемых им элементов, нежели их положение. И в данном случае базовый элемент воспринимается обезьяной лучше и точнее включается в фигуру- репродукцию, нежели верхний. Видимо, основание фигуры запечатлевается ярче, чем верхняя ее часть.

Цилиндр узкий, округлый сверху, был включен лишь в одном опыте (22), где он был третьим снизу, т. е. самым верхним элементом. Он присоединялся обезьяной в фигуру в пяти пробных конструкциях, включаясь пять лишних раз, причем занимал неверное место и только в шестой пробе был правильно поставлен на нужное место: два из шести раз шимпанзе придавал ему неверное положение, ставя не на основание, а на верхушку. Интересно, что когда цилиндр был верхним элементом, обезьяна не пропускала его при конструировании, но шимпанзе не всегда мог различить цилиндр, когда он был вверху или внизу.

Цилиндр с острой верхушкой (конус) был поставлен три раза на второе место в двухэлементных конструкциях, три раза на четвертое место — в четырехэлементных конструкциях (Табл. 1.29).

Эту фигуру шимпанзе правильно ставил на требуемое место только в 44% случаев, т. е. чаще всего помещал неверно, но чаще она ставилась в правильное положение; нередко она пропускалась (в 33% случаев).

Когда обезьяна затруднялась поместить цилиндр на нужное место? Тогда, когда предъявлялась более сложная фигура-образец и цилиндр был значительно удален.

Успешность расположения конуса в комбинации из двух элементов равняется 75%, из трех — 44%; из четырех — 20%. Чем выше расположена фигура, тем слабее запечатлевается она обезьяной.

Обезьяна дважды в одном и том же опыте (41) неправильно положила конус. Она избирала эту фигуру в два раза чаще нужного.

С полусферой шимпанзе оперировал при построении 14 фигур; при этом в комбинации из двух элементов эта фигура включалась девять раз, из трех — пять. Полусфера располагалась правильно по месту в 61% случаев, по положению — в 92%, пропускалась — в 19%.

Ошибочно полусфера помещалась в 33% случаев (исключительно в сложных фигурах из трех элементов) и всегда правильно — в конструкциях из двух элементов; на второе от низа место полусфера ставилась правильно в 90% случаев, на третье от низа место — в 36%, в двух- и трехэлементных конструкциях — в 90—92% случаев. И эта фигура включалась в конструкции значительно чаще нужного (вместо 14—21 раз).

Как включалась в конструкцию на протяжении пяти опытов фигура-шар?

Таблица 1.29. Варианты конструирования четырехэлементных фигур

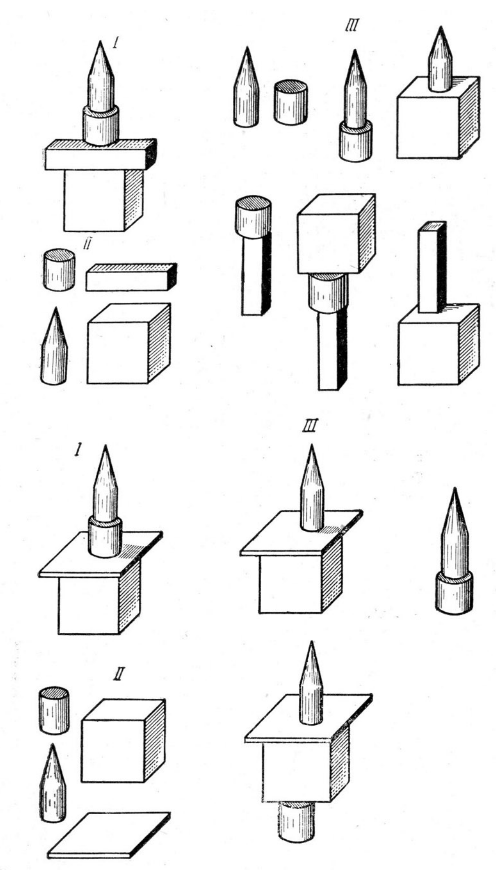


Рис. 30. Варианты конструирования четырехэлементных фигур
(I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Шар избирался вместо пяти — 14 раз. Он включался в комбинации из двух элементов один раз на втором месте, из трех — три раза на третьем месте, из четырех — один раз на четвертом месте. Правильно шар помещался на место в 35% случаев, пропускался — в 28%. Особенно трудно обезьяне было ставить его на верхнее место в сходных конструкциях.

Таблица 1.30. Варианты конструирования четырехэлементной фигуры

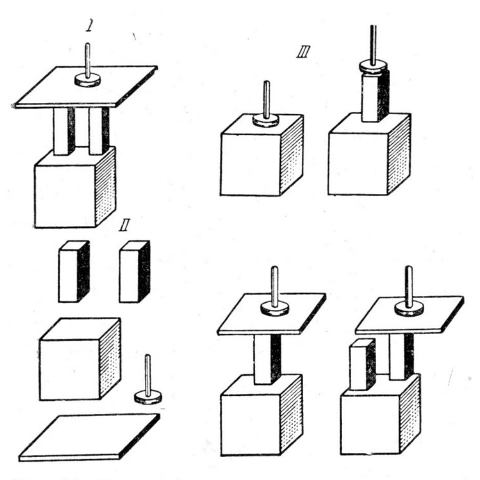


Рис. 31. Варианты конструирования четырехэлементной фигуры
(I — образец, II — избираемые, III — репродукции)

I — образец, II — избираемые, III — репродукции

Диск с четырьмя глазками включался в фигуру-образец только в одном опыте (91); он располагался на втором (верхнем) месте, причем сразу был включен в построение правильно. В качестве лишней фигуры он был включен в группу избираемых (девять опытов).

При первом включении диска в группу шести различных по форме избираемых Иони не выбирает его (за ненадобностью), при втором — сразу избирает и правильно кладет на цилиндр. В последующих четырех опытах Иони ошибочно избирает диск, но быстро откидывает его.

Разные по толщине прямоугольные пластинки, включенные в фигуру образец (27 опытов), помещались в фигуре-репродукции неизменно горизонтально в следующих комбинациях: из двух элементов — 3 раза, из трех — 11, из четырех — 11, из пяти — 2.

На втором месте пластинки располагались 22 раза, на верхнем — 5.

При репродукции фигур-образцов, включающих пластинки, обезьяна правильно включала их по месту в 48% случаев, по положению — в 87%.

Прямоугольная пластинка включалась в конструируемую фигуру правильно в зависимости от сложности конструкции: в фигуре из двух элементов — 83% случаев, из трех — 52%, из четырех — 44%, из пяти — 22%. Пропуск этой фигуры при конструкции был только в 36% случаев. Прямоугольные пластинки избирались вместо 27 раз — 79, т. е. в 34% случаев (Табл. 1.30).

Палочка на диске включалась в фигуру-образец в 26 опытах (в комбинациях из двух элементов — 10 раз, из трех — 7, из четырех — 8, из пяти — 1).

Правильно помещались эти фигуры на место в 56% случаев.

Палочки на диске правильно включались в фигуры из двух элементов в 78,5% случаев, из трех — в 88%, из четырех — в 31%, из пяти — в 25%; по положению в пространстве в комбинациях из двух элементов — в 77%, из трех — в 90%, из четырех — в 97%, из пяти — в 100% случаев.

Таблица 1. Соотношение правильного и ошибочного конструирований, %

Фигура	Количество опытов, в которых данная фигура включалась в образец	Лишний выбор фигуры	Пропуск включения фигуры	Правильное местоположение в конструкции	Правильное положение (горизонтальное, вертикальное)
Куб № 1	49	32	22	91	100
Куб № 2	5	62	62	62	100
Куб № 3	17	42	35	42	100
Призма № 1	30	37	22	67	75
Призма № 2	31	38	4	76	80
Цилиндр широкий	17	50	26	47	96
Цилиндр узкий	35	33	11	56	99
Цилиндр вогнутый	6	37	0	37	100
Цилиндр с округлым верхом	1	20	0	16	66
Конус	8	44	33	44	88

Фигура	**Количество опытов, в которых данная фигура включалась в образец**	**Лишний выбор фигуры**	**Пропуск включения фигуры**	**Правильное местоположение в конструкции**	**Правильное положение (горизонтальное, вертикальное)**
Полусфера	14	66	19	61	92
Шар	5	35	28	35	100
Диск с глазками	1	20	0	100	100
Прямоугольная дощечка	27	34	36	48	87
Палочка на диске	26	40	18	56	92
Тетраэдр	5	50	10	55	100
Палочка	9	42	80	47	72
	287	43	42	58	83

Увеличение количества элементов в фигуре-образце не влияло на правильное помещение фигур в определенное положение, более того, в сложных фигурах обезьяна ориентировалась лучше, так как палочки занимают верхние, более обозреваемые места. Обезьяна кладет эти фигуры правильно на второе место в 88% случаев, на третье — в 85%, на четвертое — в 100%, на пятое — в 100%.

Палочки на диске пропускались весьма редко (18%). И эти фигуры шимпанзе избирает чаще нужного: вместо 26 раз — 65.

Тетраэдр употреблялся всего в пяти опытах; он занимал второе место 3 раза и третье — 2; в комбинации из двух элементов он включался 2 раза, из трех — 3. И эта фигура избиралась в два раза чаще нужного, пропускалась лишь один раз; правильно располагалась в 55% случаев, неправильно — в 45%. Чем ниже помещалась эта фигура, тем правильнее она включалась.

И, наконец, как шимпанзе поступал с прямоугольной дощечкой?

Эта фигура включалась в девять фигур-образцов и неизменно ставилась горизонтально. В фигуру-образец из двух элементов она включалась 1 раз, из трех элементов — 3, из четырех — 5.

И эта фигура включалась в конструкцию чаще нужного: вместо девяти раз — 21. По месту она включается верно в 47% случаев, по положению — в 72 %.

Палочка пропускалась в восьми случаях (при конструировании четырехэлементных фигур — шесть раз), трехэлементных — два раза, но ни разу не пропускалась при репродуцировании двухэлементных фигур.

Общие выводы об аналитико-синтетической деятельности шимпанзе

На основании 114 опытов можно считать, что шимпанзе способен на довольно сложную аналитико-синтетическую деятельность (76% случаев правильного решения задач). Он расчленяет составную фигуру-образец, узнает элементы, хотя нередко включает не только требуемые, но и лишние элементы, сравнивает элементы фигуры-образца с одинаковыми элементами, находящимися в группе избираемых.

Анализ нужных элементов в группе избираемых оказывается особенно сложным в том случае, когда там находятся не нужные для конструирования элементы, а необходимые элементы приведены в иное положение, чем те же элементы в фигуре-образце (например, призма в фигуре-образце в вертикальном положении, та же призма в группе избираемых — в горизонтальном).

Естественно, что аналитико-синтетическая деятельность шимпанзе осложняется, когда увеличивается количество элементов в фигуре-образце. Ошибки в процессе анализа совершаются чаще всего тогда, когда

в группе избираемых имеются частично сходные по форме элементы. Анализ затрудняется и в тех случаях, когда требуемые элементы чем-нибудь прикрыты (например, доской) или включены элементы, незнакомые шимпанзе (например, диск с глазками).

Ошибки в процессе синтеза допускаются обезьяной тогда, когда ей приходится оперировать со сложными фигурами. Но допущенные неточности в большинстве случаев она исправляет, если еще раз показать обезьяне фигуру- образец или снова при ней разобрать и собрать ее.

Шимпанзе чаще ошибается тогда, когда требуется правильно расположить элементы в фигуре, нежели расположить их в пространстве (горизонтально или вертикально). Он чаще смешивает соотношение средних элементов фигуры, реже — нижних и верхних. Это означает, что средние элементы он воспринимает менее отчетливо, чем крайние.

Приведение фигур (например, четырехгранной призмы) в горизонтальное положение было для шимпанзе труднее, нежели установка призмы вертикально, по-видимому, вследствие большой трудности координации пальцев рук при попытке положить лежащую фигуру на стоящую.

Ошибки синтеза иногда вызываются и тем, что обезьяна не учитывает статики элементов. Так, ей трудно положить призму на вертикально поставленные предметы, так как она не может установить центр тяжести призмы.

Различно размещенные в фигуре-образце компоненты шимпанзе воспринимает по-разному: особенно отчетливо она воспринимает верхний элемент, более свободно расположенный. Поэтому шимпанзе в четырехэлементной фигуре чаще репродуцирует ее верхушку из двух элементов (третьего и четвертого), нежели ее основание из двух элементов (первого и второго). При конструировании еще более сложных, четырехкомпонентных фигур аналитико- синтетическая деятельность шимпанзе явно затрудняется. Он пропускает не только один, но даже два смежных средних элемента, которых явно не замечает в составной фигуре-образце.

Шимпанзе трудно располагать элементы на одной горизонтальной плоскости, т. е. рядом, что требует учитывать не только соотношение двух смежно располагаемых элементов, но и взаимосвязь трех горизонтально и вертикально расположенных элементов.

Синтетическая деятельность шимпанзе совершенствуется в процессе пробного конструирования, когда обезьяне указывают отдельные ошибки, допущенные ею, на то, что сконструированная ею фигура отличается от фигуры-образца. После того, как экспериментатор еще раз укажет на образец или снова разберет фигуру на части, обезьяна сделает конструкцию более правильной.

Аналитико-синтетическая деятельность шимпанзе совершенствуется в ходе упражнений. Во второй серии, состоявшей из 57 опытов, 79% решений были правильными, тогда как в первой серии, состоявшей также из 57 опытов, был 71% правильных решений. Но это улучшение аналитико-синтетической деятельности замечается больше в тех случаях, когда конструируются двух-, трехэлементные фигуры, нежели более сложные — четырехэлементные.

Репродуцируя трехэлементные составные фигуры (три комбинации из 29), шимпанзе точно решает всего 10% задач, а конструируя четырехэлементные фигуры, он безошибочно выполняет только одну комбинацию из 16, т. е. всего 6%. Как правило, чем меньше элементов включала составная фигура, тем меньше обезьяна допускала ошибок. Ни одну из двух пятиэлементных фигур шимпанзе не составил без ошибок.

Все это говорит о том, что шимпанзе трудно установить определенные связи между элементами, соединяемыми в сложные фигуры.

Все другие исследователи свидетельствуют, что их подопытные шимпанзе с большим трудом выполняли и менее сложные задания: например, составление пирамид из разных по величине ящиков или из разных геометрических фигур. В этих опытах не требовалось построить фигуру по определенному образцу, а лишь запомнить порядок расположения одной фигуры по отношению к другой. Взрослый шимпанзе Рафаэль все это проделал только после того, как И. П. Павлов много месяцев работал с ним.

Пирамиды из ящиков с такой же трудностью, после многочисленных проб, конструировали и шимпанзе в опытах Кёлера, и оранги в опытах Иеркса. Оранги легко ставили первый ящик под приманку, но поставить

второй ящик на первый они могли только после того, как Иеркс показывал им, как ставить ящик, а Кёлер так и не добился того, чтобы обезьяна достала приманку.

Известен случай, когда южноамериканский капуцин мог составить трехэтажную пирамиду из картонок и ящиков и достать высоко подвешенную приманку (опыты Клювера).

Способность животных к расчленению и соединению объектов резко различна у представителей разных отрядов и классов.

Так, медведи манипулировали детской пирамидой, не расчленяя ее (опыты Н. Ю. Войтониса). Полуобезьяны (лемуры в опытах Н. Ф. Левыкиной) играли пирамидой, не пытаясь ее разобрать.

Низших обезьян можно было выучить составлять пирамиды, только поощряя каждое прикосновение их к элементам и вырабатывая у них, таким образом, нужные навыки (опыты Н. Ю. Войтониса, Н. А. Тих). Высшие же обезьяны, даже молодые, расчленив пирамиду, нередко самостоятельно, без поощрения, успешно надевали на ее стержень два-три деревянных колечка (опыты Н. Ф. Левыкиной).

Иони охотно разбирал на составные части сборные кегли, но не старался их соединять; обычно он протягивал расчлененные объекты экспериментатору, как бы прося соединить их вновь, чтобы снова разобрать; это его развлекало.

Другой подопытный шимпанзе — Парис — охотно расчленял пирамиду, но весьма редко и вяло соединял на ее оси не более четырех элементов.

Дети же, даже раннего дошкольного возраста не только легко разбирают подобные пирамиды, но и охотно соединяют разрозненные элементы в большом количестве (10—20 штук).

Разница в синтетических действиях у обезьян и детей особенно очевидна при сравнении конструирования ими по образцу. Сравнительное исследование аналитико-синтетической деятельности шимпанзе и ребенка того же возраста в процессе их подражательного конструирования и служит предметом нашего анализа во второй главе книги.

Глава 2. Подражательное конструирование детьми

Общие замечания

Эта глава посвящена анализу подражательной конструктивной деятельности детей того же самого пола и возраста, что и наш подопытный шимпанзе — трех-четырехлетних мальчиков детсада № 397 Фрунзенского района Москвы. В опытах применялась та же самая методика. С каждым из детей было проведено почти то же самое количество опытов, что и с шимпанзе; образцами служили те же основные типы фигур и их элементы. Всего с тремя детьми было проведено 338 опытов: с Витей — 113, с Вовой — 112, с Юрой — 113 (Табл. 2.1).

Конструирование двухэлементной фигуры было предложено в 155 опытах (для Вити и Вовы — по 51, для Юры — 53), трехэлементной фигуры — в 116 опытах (для Вити — 38, для Вовы и Юры — по 39), четырехэлементной фигуры — в 49 опытах (для Вити — 18, Вовы — 16, Юры — 15). Пятиэлементная фигура строилась каждым ребенком один раз. Каждый мальчик пять раз переводил фигуру из горизонтального положения в вертикальное.

Как и для шимпанзе, образец либо оформлялся в присутствии мальчиков, либо показывался готовым, и только в семи случаях его показывали, а затем убирали, чего в опытах с шимпанзе не делалось.

С каждым из мальчиков было проведено по шести занятий. Как и в опытах с шимпанзе (41 случай), в группе избираемых были лишние элементы, не нужные для конструирования.

Опыты подражательного конструирования показали способность детей к этому занятию. В 73—89% (в среднем 79%) случаев задачи решались абсолютно правильно. После пробных опытов ошибки исправлялись.

Из 323 задач мальчики не решили только шесть. Детям было трудно ставить на место верхний элемент четырехкомпонентной фигуры, когда образец после предъявления убирался. Иногда мальчики неточно размещали и другие компоненты фигур. Так, Вова не смог верно расположить два вертикально поставленных элемента в двухэлементной фигуре; он неправильно положил верхний элемент, а затем отказался продолжать конструирование. Юра положил призму не вертикально, а горизонтально, прижал ее к стенке куба, говоря: «Диванчик!», и также не захотел исправить ошибку.



Таблица 2.1. Мальчик конструирует двухэлементную фигуру

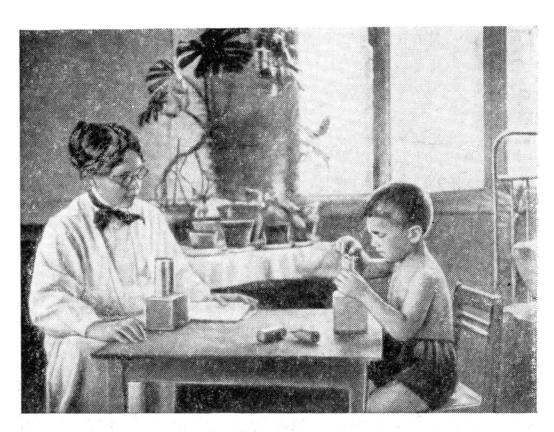


Рис. 32. Мальчик конструирует двухэлементную фигуру

Мальчики хорошо строили двух- и четырехэлементные фигуры — 71% правильных решений; по мере усложнения фигуры-образца ошибки не умножались. Правильное конструирование двухэлементных фигур равно 72%, трехэлементных — 75%, четырехэлементных — 67%.

Нередко правильным решениям предшествовали пробные, чаще всего по одному (46%), редко — по два (0,7%) и еще реже — по три (0,6%). Нерешенных задач было: у Вити — 2%, у Вовы — 6%, Юра решил все задачи.

Задачу на репродуцирование пятиэлементных фигур Витя и Вова решали совершенно точно, правда, Юра решил ее лишь после одной пробы.

Неверные и пробные решения задач

Рассмотрим прежде всего способность детей к изменению положения единичных фигур. Каждому мальчику такие задачи были предложены в пяти опытах.

Все мальчики правильно перевели четырехгранные призмы из горизонтального положения в вертикальное.

В опыте 32 при изменении положения четырехгранных призм (длинной и короткой) все три мальчика поставили фигуры правильно, а Витя, как и ранее, проявил бóльшую инициативу и, наложив на вертикально поставленную призму горизонтальную, назвал фигуру самолетом.

Двухэлементные фигуры ребята конструировали правильно в 72% случаев, хотя в некоторых опытах (3—62) они решили далеко не все задачи.

Двухэлементные фигуры (26 опытов) составлялись из близких по форме элементов, отличающихся или по длине, или по объему. Мальчики ошибались. Например, не учитывали соотношения четырехгранных призм — более длинной и более короткой; не улавливали соотношения двух цилиндров — широкого и узкого, куба и четырехгранной призмы.

Детям трудно давалось решение задач на приведение элементов в горизонтальное или вертикальное положение. Так, вместо того, чтобы короткую призму поставить вертикально и положить на нее длинную, дети сделали это наоборот: поставили длинную призму и наложили на нее короткую. Витя сам исправил ошибку, а Вова — только после указания экспериментатора. В опыте 53 Вова, сделав ту же ошибку, также исправил ее самостоятельно. В опыте 59 все три мальчика, правильно поставив нижний элемент, поставили не на место верхний элемент (четырехгранную призму). Витя положил призму на куб и сам заметил неправильность. Но в конце концов, он справился с задачей.

В опыте 77 Витя неправильно избрал верхний элемент — конус — вместо маленького куба, поставил его на большой куб, но быстро исправил ошибку.

В опыте 82 Юра несколько смещает призму, положив ее на куб.

Когда в группу избираемых включаются лишние элементы, детям предоставляется возможность выбора, что, конечно, требует анализа образца, необходимости отличить одни элементы от других, чем-то сходных с ними.

В опыте 73 Вова в двухэлементную конструкцию (цилиндр, на котором поставлена палочка на диске) вставляет лишний компонент (кубик). В опыте 74 при почти аналогичной фигуре-образце (широкий цилиндр, на котором поставлен маленький кубик) Витя вместо маленького кубика ставит палочку на диске, говоря: «Я эту не хочу», затем вместо двухэлементной конструкции делает трехэлементную, но самостоятельно исправляет ошибку, сняв лишний верхний элемент. То же происходит в опытах 79, 80. В опыте 83 Витя ошибается, выбрав узкий цилиндр вместо широкого, но сам исправляет ошибку.

В опыте 89 мальчик также ошибается: вместо полусферы он берет тетраэдр и накладывает его на цилиндр, но потом самостоятельно исправляет ошибку.

В опыте 90 в группу избираемых впервые вводится диск с глазкàми. Эта фигура привлекает внимание детей, что мешает сразу отыскать нужный верхний элемент — палочку.

В опыте 94 вместо верхнего элемента (палочка на диске) Витя выбирает и ставит на куб узкий цилиндр, но опять-таки быстро исправляет ошибку и среди четырех лишних фигур (палочка, полусфера, цилиндр, диск с глазкàми) выбирает палочку на диске, а лотом дополняет конструкцию, поставив на куб, кроме палочки на диске, еще узкий цилиндр.

В опыте 88 Витя вместо палочки на диске положил на цилиндр прямоугольную пластинку, но быстро заменил ее нужным элементом.

Итак, в первой серии опытов однократного пробного конструирования двухэлементных фигур, где в группе избираемых не (было лишних элементов, ошибки совершались не столько при расположении элементов в фигуре, сколько при определении их положения: вертикального или горизонтального.

Во второй серии опытов, когда в группе избираемых имелись лишние элементы, дети выбирали эти элементы и ставили их в середину фигуры (между нижним и верхним элементами).

Дети ошибались и при выборе элементов. Так, вместо широкого цилиндра мальчик брал узкий, вместо узкого цилиндра — конус, вместо полусферы — тетраэдр, вместо узкого цилиндра — полусферу. Выбрав неверно, мальчик все же не включал ненужный элемент в конструкцию, а заменял нужным. Только в одном случае Юра включил в конструкцию вместо полусферы тетраэдр.

Как воспроизводили дети трехэлементные фигуры?

В половине опытов (9 из 18) дети неточно располагали элементы по отношению друг к другу. Так, Юра ставил косо верхний элемент — кубик, Вова несколько небрежно ставил второй и третий элементы — не в центре куба, а несколько ближе к периферии; он произвольно располагал верхний элемент на среднем. Все три мальчика в опыте 97 сделали одну и ту же ошибку: верхний элемент (палочку) они положили не поперек среднего элемента (кубика), а вдоль. В опытах 101, 106, 107 средний элемент (четырехгранную призму) Юра кладет не поперек, а вдоль нижнего элемента. Вова кладет элементы не горизонтально, а по диагонали.

В опыте 28 Витя вместо того, чтобы поставить на нижний элемент (куб) верхний (цилиндр), приставляет цилиндр к кубу и на него накладывает тетраэдр.

Интересно проследить, как мальчик пытается самостоятельно конструировать. Он просит дать ему шарик из ящика, берет цилиндр, затем полусферу, после этого проделывает следующее:

1. накладывает полусферу на цилиндр;
2. тщательно конструирует четырехэлементную фигуру: накладывает три призмы вертикально одна на другую, покрывая их полусферой;
3. ставит призму и на нее пытается поставить конус, причем сначала пробует ставить конус на острие и, видя, что он не устанавливается, перевертывает его и ставит основанием вниз;
4. строит трехэлементную фигуру: ставит призму, на нее кубик средний, на него полусферу; затем все снимает;
5. снова ставит две призмы, одна на другую на диске и говорит: «Это не так!»;
6. строит двухэлементную фигуру: кубик кладет на палочку на диске;
7. на кубик накладывает широкий цилиндр, а на него — палочку на диске.

Таким образом, мальчик стремится к самостоятельному конструированию двух-, трех- и даже четырехэлементных фигур.

Когда Вите предлагают построить трехэлементную фигуру, он, игнорируя образец, берет из ящика с фигурами два цилиндра и говорит: «Катушки украл». Затем катает конус по столу и строит фигуру по своему желанию, а не по образцу (вместо того, чтобы поставить призму третьим элементом, он кладет ее на нижний элемент, а второй элемент — дощечку — вместо того, чтобы положить — ставит, и только на предложение еще раз построить фигуру он решает задачу правильно, хотя и небрежно).

В опыте 69 Витя неправильно располагает нижний и средний элементы; первым вместо четырехгранной призмы он ставит прямоугольную пластинку, а вместо пластинки — призму; впрочем, он очень быстро исправляет ошибку.

Воспроизводя трехэлементные конструкции, дети часто пропускали средние элементы. Так, Юра пропускает в опытах 17 и 20 широкий цилиндр, ставя третий, верхний, элемент (призму) прямо на нижний. Вова в опыте 27 пропускает куб. Впрочем, все эти дефекты дети сами быстро исправляют.

В более поздних опытах дети ошибаются, главным образом смешивая близкие по виду элементы. В опытах 85 и 86 вместо цилиндра Юра берет конус, а в опыте 98 избирает элементы, совершенно не нужные для конструирования, но, по-видимому, интересующие его: конус и диск с глазкàми, которые он, повертев в руке, отставляет, после чего выбирает нужные фигуры и конструирует правильно.

В опыте 106 при четырех лишних элементах в группе избираемых Витя вместо того, чтобы положить на куб два тетраэдра, ставит на него два лишних элемента: палочку на диске, затем кубик. Потом все же он извлекает из конструкции лишние элементы, оставив два тетраэдра, но располагает их не рядом, как было на образце, а один несколько впереди другого.

Таким образом, при конструировании трехэлементных фигур мальчики неправильно располагают элементы в пространстве (11 случаев). Дети сделали по четыре ошибки, пропуская средние фигуры.

Ошибочных пробных решений при репродукции четырехэлементных фигур было сравнительно немного.

В опытах 40, 114 Вова сначала строит вместо четырехэлементной конструкции трехэлементную, пропуская второй от низа элемент (дощечку), но быстро исправляет ошибку.

В опыте 115 вместо четырехэлементной фигуры он сначала делает двухэлементную, пропуская два средних компонента, во втором варианте — трехэлементную, пропуская третий элемент, и исправляется после замечания экспериментатора.

Витя в первом варианте конструирования четырехэлементного образца делает трехэлементную фигуру, пропуская второй элемент, говорит: «Забыл!» — и исправляет ошибку.

В первом варианте конструирования четырехэлементного образца Юра делает двухэлементную фигуру, ставя первый и третий элементы, пропуская второй и не ставя верхний — четвертый — элемент. Во втором варианте фигуры он вставляет второй элемент, но не добавляет четвертый, а берет не нужные для конструирования элементы (призму и цилиндр) и только после замечания экспериментатора решает задачу правильно.

В некоторых опытах, например 72 и 114, Юра и Вова не ограничивались сделанными ими конструкциями, а добавляли к фигуре пятый элемент (трехгранную призму), ставя ее рядом с палочкой на диске; потом снимали ее, получая конструкцию, совершенно подобную образцу. Вова добавлял пятый элемент, ставил — палочку на диске на второй элемент, снимал лишние, а потом прибавлял пятый и даже шестой элементы (палочку на диске и конус).

В трех опытах мальчики придавали фигурам неверное положение. Например, в опыте 42 Витя, увидя образец, говорит: «Я так не умею», и все же, поставив верно нижнюю фигуру (куб), кладет второй элемент (призму) не в центре, а рядом с кубом, не параллельно, а перпендикулярно по отношению к передней стенке куба. Мальчик пытается поставить конус на острие, но тотчас же исправляется и ставит правильно — на основание.

В том же опыте Вова кладет призму не поперек, как надо, а вдоль; после замечания экспериментатора он сам передвигает призму в центр нижнего элемента — куба. В опыте 114 Витя кладет палочку не строго поперек цилиндра, а несколько наискось.

Конструируя четырехэлементные фигуры, дети неверно выбирали элементы. Так, в опыте 102 Витя сперва берет ненужную четырехгранную призму. В опыте 71 вторым элементом вместо цилиндра он выбирает четырехгранную призму; только после второй попытки фигура получается правильной.

В опыте 71 Витя, сконструировав четырехэлементную фигуру, вместо второго элемента (дощечки) кладет четырехгранную призму, а вместо четвертого элемента (палочки на диске) ставит узкий цилиндр. Во втором варианте он исправляет эту ошибку (призму заменяет дощечкой), но вместо палочки на диске четвертым элементом ставит тетраэдр. Третий вариант конструирования совсем неудачен, и только в четвертом варианте мальчик строит фигуру по образцу. Но он не ограничивается этим: на второй элемент он накладывает цилиндр и трехгранную призму и, получая шестиэлементную конструкцию, говорит: «Могу так!», затем добавляет: «Неправильно, неправильно!»

Таким образом, при конструировании четырехэлементных фигур дети допускают четыре типичные ошибки. Чаще всего они пропускают один средний, реже — два средних элемента. Значительно реже дети ошибаются, располагая элементы в пространстве. При выборе элементов они умеют безошибочно отличить близкие по форме (например, четырехгранную призму от дощечки).

Иногда дети самостоятельно конструировали и более сложные, чем образец, фигуры.

Самую сложную пятиэлементную фигуру Витя и Вова воспроизвели совершенно точно, и только Юра, обычно решающий задачи лучше других, допустил два ошибочных варианта. В первом из трех вариантов вместо пятиэлементной фигуры он сделал двухэлементную: первым элементом поставил нижний элемент (большой куб) и положил на него пятый элемент (маленький кубик), пропустив три средних элемента; во втором варианте он пропустил два элемента — второй и третий (цилиндры), положив на куб первый и четвертый элементы; только в третьем варианте он решил задачу правильно: включил в конструкцию второй и третий элементы (цилиндры) под дощечку и поместил на нее кубик, т. е. пятый элемент.

Не все мальчики одинаково преуспевали в решении задач. Так, Витя абсолютно верно решил 66% задач, Вова — 69%, Юра — 81%.

Этим верным решениям предшествовали пробные, ошибочные. После одной пробы Витя решил неправильно 28% задач, Вова — 23%, Юра — 14%; после двух проб: Витя — 3,6%, Вова — 3,7%, Юра — 2%; после трех проб: Витя — 0,9%, Юра и Вова ошибок не сделали.

Ошибки во время пробного конструирования в первую очередь объяснялись недостаточной внимательностью детей при выборе ими нужных элементов из группы, включающей ненужные элементы, сходные по форме с теми, которые были необходимы для конструирования.

Как уже было упомянуто, иногда дети смешивают цилиндр и конус, разной величины кубы, иногда четырехгранную призму с цилиндром; впрочем, неправильно избранные элементы очень редко включаются детьми в конструирование, обычно они быстро заменяются. Дети часто неправильно располагали избранные элементы, смещая верхние от центра к периферии. Эти ошибки быстро исправляются детьми после замечания экспериментатора.

При лишних элементах в группе избираемых дети пытаются внедрить их в конструкцию, реже замечается пропуск элементов, входящих в состав сложных конструкций. Юра, например, при репродукции пятиэлементной фигуры в первом ее варианте сделал двухэлементную, поставив вместе первый и пятый элементы, во втором варианте он сделал трехэлементную конструкцию, пропустив второй и третий элементы, и только в третьем варианте дополнил (конструкцию.

Иногда ребенок сам замечает пропуск, говоря: «Забыл», и исправляет ошибку.

Неправильный выбор элемента можно объяснить не только недостаточной внимательностью мальчиков при дифференциации близких по форме фигур, но иногда и переключением внимания на выбор новых для них элементов (диск с глазка̀ми), на те, которые особенно для них интересны (палочки на диске, конусы); ошибки эти вызваны также влиянием предшествующего оперирования некоторыми элементами и, наконец, усталостью ребенка, нежеланием исправить ошибку или неуверенностью в своих силах («я так не умею»).

Дети неточно располагали компоненты из-за стремления к спонтанному конструированию, что выражалось возгласами: «А я вот так», «Не хочу так», «Я вам нарочно».

Ошибки исправляются после обещания поощрить ребенка. Ребенок старается не только прибавить лишние элементы в конструкцию, но и возвести фигуры более сложные, чем трех-, четырех-, пяти- и даже шестиэлементные («могу так!»). Причем сами мальчики понимают, что эти самостоятельно составленные фигурки сделаны не по образцу. «Неправильно! Неправильно!», — восклицают они.

Иногда мальчики делают фигуры, напоминающие им различные предметы. Так, Юра, положив верхний элемент сбоку, а не посредине нижнего, называет фигурку «диванчик», «лодочка» и т. д. Дети стремятся привести в движение статичные фигуры. Например, балансируют ими в воздухе или катают их по столу, говоря: «Кати ко мне».

В простейших опытах, когда детям даются одиночные фигурки — четырехгранные призмы, вместо того, чтобы сразу перевести их из горизонтального положения в вертикальное, Юра, например, делает трехэлементную фигуру, а потом уже репродуцирует фигуру подобно образцу. В некоторых случаях совершенно явственно обнаруживается запоминание ребенком сходства с фигурой-образцом. Дети в первую очередь берут те элементы, которые включались ими в стройку в предыдущем опыте.

Эмоциональная сторона поведения детей, их возгласы, а иногда протесты ясно подчеркивали, насколько для них было тягостно конструирование по заданию экспериментатора и насколько они стремились к самостоятельному творчеству.

Проследим, как конструировал каждый из мальчиков, рассмотрев в первую очередь воспроизведение ими двухэлементных фигур.

Витя совершенно безошибочно конструирует фигуры в 35 опытах. В опыте 33 мальчик сразу делает правильную фигуру, подобную образцу (на горизонтально положенную четырехгранную призму ставит палочку на диске), но затем сдвигает палочку к одному концу призмы и передвигает фигуру по столу. В опыте 35, правильно построив фигуру, подобную образцу, он кладет узкий цилиндр на вертикально поставленный. В опыте 36, сделав фигуру, подобную образцу (прямоугольная дощечка, положенная на цилиндр), Витя говорит: «Это мой столик».

В опыте 37 он отказывается строить, двигает предложенные образцы по столу, а потом, правильно построив фигуру, разрушает ее и опять восстанавливает, говоря: «Опять столик». В опыте 53, где дается почти такой же образец, мальчик восклицает: «Не хочу!» — и делает фигуру по своему желанию, т. е. кладет, как это предлагалось, четырехгранную призму на цилиндр, а цилиндр ставит на край призмы, говоря: «Паровоз», и возит сделанную фигуру по столу, потом конструирует фигуру правильно. В опыте 54 мальчик сразу воспроизводит ее правильно и говорит: «Самолет сделал».

В опыте 56 Витя произносит: «Опять», замечая сходство образца с предыдущим. В опыте 76, увидев конус, он говорит: «Я пулю не люблю», заглядывает в тетрадь экспериментатора, где видит рисунки конуса, палочки на диске, прямоугольной дощечки, кубика, четырехгранной призмы, и называет их «бутылка», «домик», «самолет».

В опыте 78 при шести избираемых (из них четыре лишних) Витя сразу выбирает нужные элементы. В опыте 79 мальчик, хотя и бросает реплику: «Больше не хочу», все же решает задачу правильно. В опыте 91, избрав из шести фигур две необходимые и сделав правильную конструкцию, он по своей инициативе берет палочку на диске, кладет на нее полусферу, замечая: «Я шапку сделал». Несмотря на то, что он часто говорит: «Не хочу так», тем не менее он совершенно правильно конструирует двухэлементные фигуры.

Вова также в подавляющем большинстве случаев сразу правильно решает задачи данного типа (их было 35). Иногда при лишних фигурах в группе избираемых он выбирает несоответствующие, не включая их, однако, в конструирование (опыт 67, когда вместо того, чтобы взять цилиндр и конус, он берет сначала прямоугольную дощечку, которая включалась в конструкцию в предыдущем опыте, но не включает ее в новую постройку). В опыте 77 он также берет несколько фигурок, среди которых есть и ненужные, однако он оставляет только необходимые и делает правильную конструкцию.

В некоторых опытах, по-видимому, также под влиянием предыдущего задания, Вова берет ненужный элемент, например палочку, которая была включена в предыдущую фигуру, но и на этот раз не включает ее в постройку. В опыте 94 он, взяв ненужный элемент из группы шести избираемых, подержал его в руках, отложил, выбрал правильные элементы, соединил их точно.

Большей частью мальчик, посмотрев на труппу избираемых, в которой находятся пять-шесть лишних элементов, сразу намечает нужные ему и составляет из них фигуру. Иногда он выбирает фигурки одновременно, правой и левой рукой, правой — нижнюю, левой — верхнюю (из группы семи избираемых фигур), быстро составляя их в правильную конструкцию.

В некоторых случаях мальчик пытается более «прочно» скрепить фигуры; накладывая верхнюю фигуру (палочку на диске) на нижнюю (широкий цилиндр), он как бы ввинчивает верхнюю в нижнюю.

Юра выполняет правильно задачи в 43 опытах. Он экономит движения, он внимательнее остальных, настойчивее. Так, в опыте 36 Юра, накладывая один цилиндр на другой, старается их уравновесить, шесть раз предпринимая эти попытки, и только в седьмой раз прочно устанавливает фигуры.

В одном из опытов Юра соединяет фигуры в воздухе и держит нижнюю в одной руке, верхнюю — в другой, говоря: «Самолет!», потом уже, соединив их, ставит на стол. Можно также наблюдать, как он сразу намечает и схватывает обеими руками нужные фигуры, выбирая их среди ненужных, и потом правильно их составляет. Иногда эти нужные фигуры лежат разобщенно друг от друга, и он лишь дотрагивается до ненужных, но не берет их, обращаясь к нужным.

Когда имеется несколько близких по форме фигур, мальчик не только смотрит на избираемые, но и перебирает их руками (узкий и широкий цилиндр — фигуры, сходные по форме) и после того выбирает правильно широкий цилиндр.

Бывают случаи, когда, взглянув на образец, а потом на группу избираемых предметов, Юра берет только верхнюю фигуру и, не касаясь основной нижней, сразу кладет на нижнюю фигуру (на том месте, где она стояла) верхнюю; и это несмотря на то, что нижняя находится в группе фигур, лишних для конструирования (например, имеются по две лишние фигуры в опытах 75 и 79, три — в опыте 82, четыре — в опыте 95).

Юра напоминающую ему самолет фигуру поднимает в воздух, очевидно, воспроизводя полет.

Иногда мальчик дополняет правильно сделанную им конструкцию. В опыте 93, увидев образец, Юра замечает: «Башня!», берет нужные элементы, но не останавливается на этом: на верхний элемент (палочку на диске) он накладывает третий элемент (диск с глазкàми) и говорит: «Я могу так!», а потом, когда экспериментатор разрешает Юре строить, как он хочет, ребенок из разложенных на столе элементов делает трехэлементную фигуру, поставив куб, на него цилиндр, на цилиндр — конус. Затем он делает другую трехэлементную конструкцию: ставит широкий цилиндр, на него — узкий, на последний ставит палочку на диске. Надо заметить, что мальчик приобрел к тому времени некоторый опыт построения по образцу трех-, четырехэлементных фигур.

Как дети строили трехэлементные фигуры?

Когда нижние элементы (два цилиндра, стоящие рядом) покрываются четырехугольной дощечкой, дети не сразу учитывают расстояние между цилиндрами, ставят их слишком далеко друг от друга, но, накладывая дощечку, замечают, что она проваливается между цилиндрами, сближают последние, и дощечку кладут поверх цилиндров.

В некоторых случаях дети играют фигурами — трут призму о стол, катают шарик, но потом все же приступают к выбору нужных. Близкие по форме фигуры (например, цилиндр и конус) иногда вводят их в заблуждение. Так же они поступают и в других подобных случаях.

После выполнения задания ребенок стремится построить сам то, что он хочет. Например, в опыте 26 Витя ставит рядом два больших кубика, устанавливает на них два маленьких и говорит: «Домик, домик!»

В опыте 47 экспериментатор, сконструировав образец, не оставляет его на столе, показывает его детям и убирает. Тогда, прежде чем начать конструирование, Витя спрашивает: «А как?», думает, молчит, после чего выполняет задание точно — ставит два кубика и покрывает их дощечкой. Но он не останавливается на этом, а раздвигает кубики, доводя их до самого края доски, и заявляет: «Лодочку сделаю!»

В опыте 66 мальчик, построив трехэлементную фигуру, водружает на горизонтально положенную четырехгранную призму кубик, ставит на нее палочку на диске, двигает фигуру по столу, говоря: «Машина!» В опыте 103, в котором мальчик поставил рядом две четырехгранные призмы, на вопрос экспериментатора: «Что это такое?» — отвечает: «Столик!»

Вова совершенно правильно, без проб, построил 30 трехэлементных фигур. Подобно Вите, он выбирал фигуры сразу обеими руками (опыты 98, 99, 105).

Верхняя фигура (третий элемент) нередко привлекает внимание мальчика, и он ее выбирает в первую очередь. Так, в опыте 113 он прежде всего берет верхний элемент (палочку на диске), но, взяв ее в руки, отодвигает от себя и говорит: «Отойди, отойди!» Вместо нее он берет нижний элемент, накладывает на него средний и вторично берет верхний элемент, водружая его на средний.

И этот мальчик тяготеет к творчеству. Так, в опыте 103, сделав конструкцию из трех элементов и поставив на куб два цилиндра, он дополнительно ставит на каждый цилиндр по конусу. Не всегда ребенок может абсолютно точно расположить верхние фигуры, иногда он размещает их не строго по горизонтали (как нужно), а несколько косо, скорее по диагонали.

Если в группе избираемых находятся похожие по форме фигуры, например округлый цилиндр и конус, Вова берет обе, но строит фигуру, подобную образцу. В опыте 86 из шести избираемых он берет ненужную палочку на диске, участвовавшую в опыте 85, но не включает ее в конструирование, а сам заменяет палочку нужной фигурой — кубиком.

Юра верно решил задачи по конструированию трехэлементных фигур в 29 опытах. Как правило, он работает обеими руками, выбирая фигуры и ставя их на соответствующее место. Иногда он берет одновременно две фигуры, чаще верхние, поставленные рядом. Если же образец не двухэтажный, а трехэтажный, то мальчик обычно одной рукой сначала пододвигает нижнюю фигуру, а затем другой рукой кладет на нее среднюю, действуя то правой, то левой рукой.

Юра чаще всего начинает строить с верхнего элемента, пододвигает его к себе, но, взяв его из группы избираемых, откладывает и берет нижний. В опыте 99 Юра берет верхний, третий, элемент (палочку), но кладет его обратно, затем берет средний элемент (четырехгранную призму), ставит его на нижний, а на него кладет палочку.

И этот мальчик склонен к творческому конструированию. Так, в опыте 108, сделав точную копию образца, он выбирает из группы избираемых оставшиеся три объекта и ставит их на нижний элемент — куб, используя все шесть элементов вместо трех; окончив свою постройку, он говорит: «Вот и все!» В опыте 100 после воспроизведения образца Юра включает в конструкцию оставшиеся три лишние фигуры. В опыте 99, правильно воспроизводя трехэлементную фигуру, он дополняет ее еще конусом.

Юра наблюдателен. Так, в опыте 104 верхними элементами фигуры-образца были две маленькие палочки на диске, а в группе избираемых были даны большие палочки на диске. Увидев это, мальчик сказал: «Палочек нет маленьких!»; он не стал конструировать и воспроизвел образец фигуры только тогда, когда экспериментатор велел ему строить из таких, какие есть.

И этот мальчик старается привести фигуры в движение: сконструировав трехэлементную фигуру, он поднимает всю постройку, перемещает ее. Юра эмоционально относится к своей деятельности; он то и дело говорит: «Ух!», «Ох!», прижимает руку к сердцу, щелкает языком и т. д.

Рассмотрим правильные детские конструкции четырехэлементных фигур.

Витя правильно решил задачи в десяти опытах. Он выбирал нужные фигуры из группы избираемых но, стремился и к произвольному конструированию. Если фигуры в образце поставлены в одной плоскости, рядом, мальчик берет сразу две (расположенные в образце в одной плоскости) обеими руками, выделяя в фигуре-образце средние элементы — четырехгранные призмы, и накладывает их на нижний элемент — основание.

В опыте 43, увидев образец, мальчик говорит: «Так не хочу!» и ставит вместо цилиндра и конуса два цилиндра, кладет их на куб, и только когда ему говорят, что это последняя задача, он конструирует правильно.

И в опыте 45 Витя строит фигуру, не похожую на образец, но не потому, что не может сделать правильно, а явно не хочет этого. Вместо того, чтобы положить второй элемент — дощечку — на куб, он прижимает ее к кубику сбоку и говорит: «Самолет!» Только, когда его уговаривают, он делает правильную конструкцию.

Витя несколько небрежен. Так, в опыте 43 и 110 средние элементы сконструированной им фигуры оказываются смещенными, а рядом стоящие цилиндры — более сближенными, чем в образце.

Вова решил без предварительных проб задачи в десяти опытах по построению четырехэлементных фигур. Процесс конструирования у этого мальчика немногим отличается от Витиного.

Так, в опыте 111, взяв самый верхний, четвертый, элемент (палочку), Вова зажимает его в руке, схватывает ненужный элемент (цилиндр), который не использует, а после этого берет два нужных элемента (трехгранные призмы), ставит их на основание (куб) и уже потом накладывает сверху палочку. Иногда он начинает выбор со средних элементов, которые накладывает сразу на нижние, и правильно завершает конструкцию, взяв четвертый элемент.

В опыте 112 Вова сперва берет опять две средние, рядом стоящие фигуры (палочки на диске), после чего пододвигает нижнюю фигуру — основание (куб), на который и ставит палочки на диске, а после этого покрывает их граненой палочкой (четвертым элементом). Когда все четыре элемента расположены один на другом, мальчик, оперируя двумя руками, берет одновременно первый и второй элементы, ставит сначала

нижний, первый (цилиндр), держа второй элемент (дощечку) наготове, зажатым в руке, потом кладет второй элемент на первый (цилиндр), а потом на второй кладет третий и четвертый элементы.

В опыте 115 мальчик в первую очередь берет второй элемент, обращающий на себя внимание, — дощечку, но он лишь держит ее в руке; следующим он берет нижний элемент — основание фигуры, на которую кладет приготовленный второй элемент, а потом последовательно третий и пятый элементы.

В опыте 116 первым берется верхний, четвертый, элемент (палочка на диске), но она временно откладывается в сторону, после чего Витя выбирает нижний элемент (трехгранную призму), на которой последовательно накладывает все остальные компоненты.

В опыте 110, взяв самый верхний элемент (дощечку), Витя откладывает ее, затем избирает средние элементы (два цилиндра), которые ставит на нижний элемент (куб), покрывая их сверху дощечкой.

В виде исключения Вова в опытах 44 сначала воспроизвел верхушку фигуры, внедрив в вогнутый цилиндр шар, а после этого построил основание из двух элементов, на которые и водрузил сделанную им верхушку. Иногда он начинал конструирование с нижней фигуры, затем правильно добавлял остальные; иногда он начинал со средних элементов (второго и третьего), ставя их на нижний.

Юра решал задачи на конструирование четырехэлементных фигур очень успешно. Без предварительных проб он правильно решил задачи в 14 опытах.

Начиная конструирование, Юра выбирает первыми то самую верхнюю фигуру, то одну из средних, то нижнюю. Когда средние фигуры расположены в одной плоскости, Юра берет в каждую руку по фигуре (два маленьких кубика или два цилиндра, или две четырехгранные призмы) и кладет их на нижнюю фигуру — куб.

Как и другие мальчики, Юра выбранную фигуру не сразу включает в конструкцию. Так, в опыте 110, взяв в руки самый верхний элемент (дощечку) и взглянув на образец, он отстраняет этот элемент, схватывает два средних и ставит их на нижний (основание); потом на средние элементы он помещает верхний; в опыте 115 он сначала берет самый верхний, четвертый, элемент (палочку на диске), отставляет его, потом берет наиболее обращающий на себя внимание второй элемент (дощечку), отставляет, наконец, берет нижний элемент и, поставив его, последовательно дополняет вторым, третьим и четвертым элементами.

В опыте 114 Юра сначала также берет наиболее привлекающий его внимание второй элемент (дощечку), ставит основание фигуры (цилиндр), правильно помещая на него временно оставленную дощечку, а потом кладет на нее остальные нужные, третий и четвертый, элементы.

Приведем цифровые данные о воспроизведении двух-, трех- и четырехэлементных фигур-образцов, %

	Двухэлементные фигуры	**Трехэлементные фигуры**	**Четырехэлементные фигуры**
Витя	67 (34 опыта из 51)	74 (28 опытов из 38)	55 (10 опытов из 18)
Вова	69 (35 опытов из 51)	77 (30 опытов из 39)	62 (10 опыта из 16)
Юра	81 (43 опыта из 53)	74 (29 опытов из 39)	100 (15 опытов из 15)

Сделаем некоторые общие выводы. Из предложенных трем мальчикам 338 опытов решенных задач оказалось 326, из которых во многих были лишние элементы. В этих опытах мальчики никогда не ошибались, выискивая нужные фигуры, что указывает на точность восприятия ими составных элементов образца, узнавания нужных элементов среди не подходящих для конструирования.

В случае близких по форме элементов дети берут одновременно два (например, цилиндр и конус), но в конечном итоге отделяют нужные и оставляют ненужные (Витя, отстраняя ненужную фигуру, говорит: «Отойди, отойди!»).

Дети воспринимают правильно не только формы отдельных составных элементов сложных фигур, но и соотношение образцов из трех-четырех элементов. Правильное решение большей части задач указывает и на то, что дети имеют отчетливые и прочно сохраняющиеся представления как об элементах, слагающих образец, так и о положении этих элементов в пространстве и их взаимоотношении между собой. Это особенно ярко выступает в тех случаях, когда образец после предъявления убирается, и дети должны по памяти его восстановить.

Особенно заметно это в деятельности Юры; он безупречно воспроизводит по памяти образец, который убирается после показа. Вова выполняет это задание правильно из семи опытов только в четырех случаях, а Витя уступает обоим мальчикам: из семи задач он правильно решает только три (опыты 65, 70 и 76).

Не все мальчики обладают одинаковой памятью, не все одинаково способны сохранять образ фигуры и ее элементов. Во многих случаях при выборе фигуры из группы избираемых дети особенно часто пропускают верхние элементы или, найдя их, временно отставляют; ищут они в первую очередь элементы, составляющие основание конструкции, и уже позднее включают в конструкцию средние и верхние элементы.

О запоминании детьми отдельных элементов, фигурировавших в предшествующем опыте, ясно говорят и такие случаи, когда под впечатлением сделанной ранее конструкции они сразу выбирают ненужный элемент, который нужен был в прошлом опыте; впрочем, они не включают его в стройку и заменяют нужным элементом.

Несомненно, отчетливостью восприятия и прочностью представления следует объяснить те случаи, когда, взглянув на образец и переведя взгляд на группу избираемых, где включены лишние элементы, Юра сразу схватывает обеими руками две нижние фигуры и правильно включает их в стройку. Иногда мы замечаем, как Витя перекладывает из одной руки в другую фигуру, предназначенную для последующего включения в конструкцию.

Конечно, верхние фигуры больше всего привлекают внимание детей. Иногда это происходит из-за их бóльших размеров по сравнению с другими. Но дети правильно воспринимают их место в конструкции. Витя отодвигает от себя верхнюю фигуру, говоря: «Отойди, отойди», а вместо нее берет основной нижний элемент, а верхнюю отставленную фигуру берет в нужной последовательности, после установки средней.

К психологическим особенностям, проявляющимся у всех детей, следует отнести их стремление к осмысливанию сделанной конструкции, уподоблению ее с известными им вещами человеческого обихода. Как уже отмечалось, мальчики называют фигурки — «самолет», «башня», «пуля», «бутылка», «домик», «машина», «столик». Когда Витя называет конус «пулей», он выражает свое отношение к ней, говоря: «Пулю не люблю».

Дети способны не только к сравнению конструируемых ими фигур с образцом, но в состоянии абстрагировать существенные признаки предмета и делать обобщение, связанное с понятием о предмете.

Действительно, если маленькая фигурка, сделанная детьми из двух- четырехгранных призм и вертикально поставленной призмы, на которую положена горизонтально лежащая призма, напоминает одному самолет, другому — столик, то совершенно очевидно, как ярко выражены у этих четырехлетних детей способности к абстракции, обобщению и символизации.

Не в меньшей степени выражено у детей стремление самостоятельно конструировать фигуры, приводить сделанную ими фигуру в движение. Иногда ребенок, увидев образец, задает вопрос: «А что это такое?» Или, прежде чем начать конструирование, спрашивает «А как?», явно думая, чтó он делает.

Выбору нужных фигур обычно предшествуют более или менее детальное их рассмотрение и даже перебирание, как бы ощупывание. Чаще всего ребенок сразу берет нужные фигуры, порой лежащие в разных местах, и одновременно придает им соответствующее положение (в одной плоскости или в двух).

Очень редко дети начинают выбор со средних элементов. В виде исключения Вова (опыт 44) воспроизводит сначала верхушку фигуры из двух элементов, которую целиком ставит на построенное из двух элементов основание.

Нельзя не отметить недостаточную внимательность детей при выполнении этих навязанных им заданий. Они не всегда учитывают расстояние между двумя параллельными, в одной плоскости стоящими фигурами (например, между двумя цилиндрами).

Может быть, в некоторых случаях, когда эти параллельно поставленные фигуры закрыты сверху лежащим на них большим элементом, ребенку трудно учесть это расстояние.

Иногда верхние элементы, стоящие в одной плоскости, располагаются не строго рядом по горизонтали, а по диагонали. Иногда дети хотят использовать в конструкции все данные им элементы и включают их в фигуру после правильного конструирования образца.

Нередко мы отмечали отказ детей от конструирования при виде образца, причем они иногда говорили: «Не хочу!», «Так не хочу!» и т. д.

Сопоставление подражательного конструирования шимпанзе и детьми

Шимпанзе при решении задач делает гораздо больше ошибок, чем каждый из детей, даже чем наименее успевающий Витя.

Так, шимпанзе Иони правильно конструирует двухэлементные фигуры в 31,5% случаев, Витя и Вова — в 66—68%, а Юра — в 81% случаев.

Иони правильно конструирует трехэлементные фигуры в 8% случаев, дети же — в 73—77%.

Четырехэлементные фигуры Иони конструирует правильно в 5% случаев, Витя — в 55,5%, Вова — в 62,5%, а Юра — в 100% случаев.

Усложнение фигуры-образца не снижает у детей правильность решений задач. Например, Юра даже четырехэлементные фигуры конструирует лучше, чем двух- и трехэлементные. У Иони же правильность решения задач полностью зависит от сложности фигуры.

При конструировании двух-, трех- и четырехэлементных фигур Иони понадобилось значительно больше пробных решений, чем детям, и их количество увеличивается с усложнением фигуры в пределах 52—72%. У детей же пробных решений во всех опытах было: у Вити — 23,6—33%, у Вовы — 23,5—25,6%, у Юры — 18,8—25,6% .

Иони неправильно конструирует двухэлементные фигуры в 15% случаев, Вова — в 7%, а Витя и Юра все предложенные им двухэлементные фигуры сконструировали правильно.

Трехэлементные фигуры Иони неправильно конструирует в 19% случаев, Вова — в 2,5%, Витя и Юра все трехэлементные фигуры сконструировали верно.

Четырехэлементные фигуры Иони конструирует неправильно в 47% случаев; Витя — в 5,5%, Вова — в 6%, а Юра все четырехэлементные фигуры сконструировал правильно.

В опыте 71 Витя при конструировании сложной четырехэлементной фигуры вторым элементом вместо цилиндра ставит четырехгранную призму, делает это два раза, после чего исправляет ошибку.

Сравним решения задач на подражательное конструирование шимпанзе и сверстниками-детьми.

В опытах с Иони образец никогда не убирался; в опытах с детьми фигура-образец конструировалась в их присутствии или же давалась готовой так же, как и для Иони, а иногда убиралась, и дети конструировали фигуру по памяти.

В опытах, в которых менялось положение отдельных фигур (вместо горизонтального положения они ставились в вертикальное и наоборот), обнаруживается, что дети ошибаются только тогда, когда требуется поставить конусообразные фигуры в определенном порядке.

Иони часто правильно меняет положение фигуры из горизонтального в вертикальное, в некоторых случаях он ошибается. Здесь сказывается влияние навыка (в известной мере рефлекторное) ставить фигуру вертикально. Иони не справляется с задачей, когда нужно поместить фигуры в определенном порядке, одну за другой. Более того, он не сразу ставит конусообразные фигуры на основание, а вначале пробует поставить их на вершину, и только тогда, когда это ему не удается и фигуры падают, он ставит их как нужно. Дети подобные ошибки совершают редко.

В противоположность детям, шимпанзе лишь эмпирически во время опытов доходит до учета статики фигур. В опыте, где требовалось поставить рядом четырехгранные призмы в вертикальное положение, Иони ставит их одну на другую, не делая других попыток конструирования.

Даже при решении простейших задач приоритет безусловно за детьми: они более точно выполняют задание, когда нужно придать фигурам определенное положение, и, кроме того, пытаются сконструировать нечто подобное вещам человеческого обихода (например, самолет), в то время как шимпанзе лишь ставит фигуры одну на другую.

При конструировании детьми двухэлементных фигур нерешенных задач было четыре, и притом только у Вовы. Одна из таких задач (опыт 62) не была решена ни Вовой, ни обезьяной. Правда, мальчик ограничился только одной конструкцией, причем ошибка состояла в том, что вместо того, чтобы поставить короткую призму вертикально и положить на нее горизонтально длинную (четырехгранную) призму, Вова делает как раз наоборот: ставит длинную призму вертикально и горизонтально кладет на нее короткую. Ту же ошибку делает и шимпанзе.

Таким образом, ясно, что оба испытуемых не учитывают различия в длине призм, а шимпанзе, кроме того, затрудняется накладывать горизонтально один элемент на другой, стоящий вертикально.

В опыте 54 Вова также не учитывает длины призм. У Иони те же опыты проходят благополучно потому, что вместо нижней призмы ему был дан цилиндр, который, конечно, легче отличается по форме от второй соединяемой с ним фигуры — тризмы.

В опыте 59 вместо того, чтобы положить призму на куб параллельно передней его грани, Вова кладет ее перпендикулярно к этой грани. В том же опыте и Иони не сразу придает призме правильное положение: в первом варианте он ставит ее вертикально и только во втором — правильно. И опять мы замечаем, что поместить фигуру в правильное горизонтальное положение трудно не только для шимпанзе, но и для детей.

Витя, увидев образец-куб, на котором лежит четырехгранная призма, сначала совершает ошибку: кладет призму не посередине, а к одному краю куба, но потом замечает ошибку, говоря: «Не так, а как?», «я так не умею», затем все же кладет призму правильно. Даже способный Юра в том же опыте не копирует образец, а кладет призму тоже сбоку, но, видимо, не потому, что не умеет положить, как надо, а для того, чтобы проявить свою инициативу и построить, как он говорит, «диванчик».

Обращаясь к анализу девяти нерешенных Иони задач при построении двухэлементных фигур, сопоставим процесс конструирования этих фигур обезьяной и детьми.

Иони вместо того, чтобы класть элементы горизонтально, ставил их вертикально (например, призму в опытах 11 и 87). В опыте 61 он делает три неправильных варианта конструирования, не различая длины призм и их положения. Более того, в первом и втором вариантах он извращает взаимоотношения фигур: вместо того, чтобы поставить короткую призму и положить на нее длинную, ставит обе призмы вертикально — короткую вниз, длинную наверх, потом наоборот, а в третьем варианте кладет длинную призму, а на нее ставит короткую. В опытах 12, 13, 33, 34 шимпанзе опять не ставит призмы на соответствующее место.

В опыте 13 Иони придает неправильное положение двум элементам: вместо того, чтобы на призму, лежащую по горизонтали, поставить палочку на диске, делает наоборот. В опыте 14 он придает призме неверное положение (вертикальное вместо горизонтального), когда она занимает нижнее место. Следовательно, он ошибается в постановке элементов на нижнее место так же, как и на верхнее.

Сравнивая конструирование фигур у шимпанзе и детей, следует сказать, что из четырех опытов, когда нижним элементом фигуры была призма, только в одном случае дети ошиблись.

В опытах, когда Иони придавал призме, находящейся на втором месте, неправильное положение (вертикальное вместо горизонтального), дети (кроме Юры) не ошибались, но клали призму не поперек, а по диагонали. В тех опытах, где Иони делал две ошибки при конструировании, когда нарушались и порядок расположения элементов в фигуре, и ее положение, все дети, решая правильно вторую задачу, часто ошибались при решении первой.

В то время как Иони правильно выбирает нужные элементы (цилиндр и призму) из группы пяти лишних элементов, Витя ошибается и берет из группы избираемых сначала палочку на диске, потом конус. Впрочем, он не включает их в постройку, а отставляет, заменяет нужными и конструирует фигуру правильно. Едва ли мальчик путает палочку на диске с цилиндром или призмой. Скорее всего, эта палочка вызывает почему-либо его интерес; можно предположить также, что он смешивает конус с цилиндром ввиду округлости обеих фигур в нижней их части.

У Вовы с выполнением этого же задания дело обстоит по-другому. Он явно смешивает четырехгранную призму с прямоугольной дощечкой и вместо призмы накладывает на цилиндр дощечку. Мальчик замечает ошибку, выбирает нужную призму и, ставя ее вертикально, делает трехэтажную фигуру и только при третьем варианте, разрушив составленную фигуру, решает задачу правильно.

Юра также ошибается в выборе элементов, пытаясь взять из группы избираемых конус вместо цилиндра, но затем делает правильную фигуру.

Шимпанзе и дети, строя двухэлементные фигуры после пробных опытов, допускали следующие ошибки:

1. неправильно выбирались нужные элементы (при наличии лишних избираемых), т. е. отсутствовала точная дифференцировка нужных элементов от ненужных;

2. элементы смешались, ставились неточно по отношению друг к другу;

3. нарушалась правильность местоположения нижнего элемента по отношению к верхнему.

Первый тип ошибок Иони допустил в пяти опытах. Дети в опыте 82, как и Иони, не отличили узкий цилиндр от четырехгранной призмы. Юра в опыте 89, как и Иони, вместо полусферы из группы избираемых берет тетраэдр, по-видимому, привлекающий его внимание, и накладывает его на цилиндр; впрочем, он быстро исправляет ошибку.

В опыте 79 Вова, поставив правильно нижний элемент (кубик), ставит широкий цилиндр вторым элементом, а сверху кладет палочку на диске. Иони в этом опыте вместо нижнего элемента (кубика) берет широкий цилиндр. Впрочем, оба испытуемых во втором варианте конструкции исправляют свои ошибки.

В опыте 81 Вова, как и Иони, смешивает широкий цилиндр с кубом (нижним элементом). В опыте 88, в котором Иони вместо верхнего элемента (палочки на диске) берет полусферу, Витя вместо палочки на диске берет прямоугольную пластинку, но, конечно, не потому, что смешивает эти два элемента, а просто он не хочет работать, отбегает от экспериментального стола, разбрасывает фигурки, данные для конструирования. Юра тоже неправильно выбирает в этом опыте нужные элементы из группы семи избираемых; правильно взяв нижний элемент (куб), он вместо палочки на диске берет конус, впрочем, исправляет ошибку в следующем варианте конструкции.

Второй тип ошибок сводится к тому, что дети неправильно кладут верхний и нижний элементы, ставя в первом варианте конструкции нижним элементом длинную призму, верхним — короткую, когда надо было сделать наоборот. Иони в опыте 9 неправильно располагает верхнюю призму, накладывая ее не посередине, а несколько произвольно по отношению к нижней.

В опытах 56, 58 и 59 Вова также несколько косо кладет верхнюю призму. В тех же опытах Иони тоже ошибается, поставив верхнюю призму вместо того, чтобы положить ее.

Третий тип ошибок сводится к неверному расположению верхнего и нижнего элементов.

В опыте 74 ошибка, предшествующая правильному решению, была лишь у Вити, который, увидев фигуру-образец, говорит: «Я эту не хочу!» — и делает фигуру, подобную той, которую видел в предшествующем опыте, — ставит на верх фигуры не кубик, а палочку на диске, потом вставляет в конструкцию кубик и таким образом получает трехэлементную фигуру; лишь после двух ошибочных решений он выполняет задание правильно.

В опыте 95 Витя ошибается только в выборе элементов, взяв первым полусферу, далее он берет нужные элементы.

Все три типа ошибочных пробных решений одинаковы и у шимпанзе, и у детей. Но в некоторых случаях дети не справляются с задачей не потому, что не могут, а просто не хотят, предпочитая сделать другую фигуру, подобную сконструированной ранее.

Опытов, в которых ошибался лишь шимпанзе, было 10. Какого типа ошибки были в них?

1. Неправильный выбор нужных для конструирования элементов при наличии лишних избираемых (смешение цилиндра и конуса между собой и другими элементами).

2. Обезьяна при соединении элементов не обращала внимания на их устойчивость: пыталась ставить на угол тоненькую прямоугольную дощечку, а полусферу — не на основание, а на вершину, затруднялась ставить длинную призму (нижний элемент) вертикально, а короткую (верхний элемент) — горизонтально.

3. Она смещала верхний элемент от центра к периферии и смешивала местоположение нижнего и верхнего элементов.

Эти ошибки, особенно второго типа, дети допускали очень редко. Но имеется несколько опытов, когда Иони конструирует фигуры совершенно правильно, а дети ошибаются. Таких опытов было 11.

Ошибки, которые встречались у мальчиков, были те же, что и у Иони при пробных ошибочных решениях задач. Так, Юра и Вова, при наличии лишних элементов в группе избираемых, сразу выбирают не нужные, но явно привлекающие их внимание палочку на диске, конус, диск с глазкàми, тетраэдр.

Иногда дети выбирают фигурки и ими играют. Например, в опыте 94 Витя вместо палочки на диске берет цилиндр; Юра — диск с глазкàми; более того, игнорируя образец, он пытается ставить на диск с глазкàми цилиндр, и так как фигурка стоит неустойчиво, он ее качает, затем делает новый вариант фигуры, совершенно не соответствующий образцу, сооружая трехэтажную постройку, потом — четвертый, собственный, вариант уже из четырех элементов, восклицая при этом: «Что я построил!», далее — пятый и шестой варианты и, наконец, исчерпав свою инициативу, строит по образцу.

В опыте 83 Витя вместо широкого цилиндра берет узкий, впрочем, скоро исправляет свою ошибку.

В противоположность Иони, у мальчиков наблюдается тенденция к усложнению фигур, т. е. к конструированию не двухэлементных (по образцу) фигур, а трехэлементных. Так, в опыте 73 Вова включает ненужный третий элемент (кубик) в середину двухэлементной фигуры. В опыте 75 он правильно составляет двухэлементную фигуру, но на верхний элемент ставит оставшиеся в группе избираемых ненужные элементы и только после замечания экспериментатора снимает их.

Аналогично поступает и Витя в опыте 80, вставляя между нижним и верхним элементами средний, впрочем, он сам замечает эту ошибку и удаляет ненужные элементы.

Таким образом, отказ детей от построения фигуры, подобной образцу, вызывается тем, что дети проявляют собственную инициативу при выборе элементов конструирования, действуя по собственному желанию, и, вопреки требованию экспериментатора, строят более сложные фигуры по сравнению с предложенными.

У детей и шимпанзе сходны лишь те ошибки, которые связаны с неточным или неправильным положением составляемых элементов.

В десяти опытах и шимпанзе и дети не делали ошибок при репродуцировании образца. Во всех этих опытах оба предложенных элемента были резко не сходны по форме: четырехгранная призма и полусфера, узкий цилиндр и кубик, вогнутый цилиндр и шар, узкий цилиндр и полусфера, узкий цилиндр и призма, широкий цилиндр и полусфера (два раза), узкий цилиндр и диск с глазкàми, узкий цилиндр и тетраэдр, узкий цилиндр и палочка на диске.

В шести из этих опытов не было лишних элементов, в четырех их было три — пять. В опытах, где были даны лишние элементы, мальчики в большинстве случаев, сразу взглянув на группу избираемых, брали обеими руками нужные фигурки и сразу составляли фигуру, подобную образцу. Иони никогда так не делал, он неизменно брал фигурки только по одной и только одной рукой.

То, что дети одновременно брали две нужных фигурки, свидетельствует о том, что они отчетливее, чем обезьяна, воспринимали и удерживали в памяти два элемента, необходимые для конструирования подобия образца. Бывали случаи, когда мальчики, взяв две фигурки, соединяли их в воздухе, сближая руки, а потом уже ставили на стол. Так шимпанзе никогда не делал.

Сравним, как конструируются трехэлементные фигуры у шимпанзе и детей.

У шимпанзе среди задач на составление трехэлементных фигур были следующие: нерешенные задачи (8); решенные сразу правильно (5); решенные правильно после одной пробы (7); решенные после двух проб (4); решенные после трех проб (6); решенные после четырех проб (4); решенные после пяти — девяти проб (3). Какие ошибки делал шимпанзе?

Их можно свести к следующим трем типам:

1. смешение местонахождения составляемых элементов;

2. неправильное положение некоторых элементов: вертикальное вместо горизонтального;

3. затруднение в параллельной постановке элементов на одной плоскости — при построении фигуры «мост».

Вместо того, чтобы поставить два цилиндра рядом, Иони ставит один цилиндр на куб, а другой рядом с кубом или один из стоящих рядом цилиндров накрывает полусферой, а другой отставляет. Он совершенно теряется, когда приходится две рядом стоящие фигуры соединять третьей, кладя ее сверху. Иони явно не улавливает соотношения этих фигур, не понимает их устойчивости, равновесия.

Как решаются те же задачи детьми?

Большинство этих задач решается всеми детьми правильно. Но были и у них ошибки, главным образом при выборе элементов фигуры. Вова не смог отличить нужный ему цилиндр от конуса и четырехгранной призмы, и это естественно, так как находящийся в образце цилиндр был покрыт сверху доской и мальчик не видел его верхушки, а видя лишь основание, легко мог спутать эти фигуры. Юра выбирал элементы, не нужные для конструирования, но интересующие его.

Таким образом, если шимпанзе затруднялся при конструировании фигур, которые должны были строиться из предложенных элементов по принципу моста, то дети в этом случае не сталкивались с какими-либо трудностями.

Обезьяна правильно решила задачи по составлению трехэлементных фигур в пяти опытах (в двух опытах, кроме нужных элементов, находились лишние). Взяв правильно два верхних элемента, она дотрагивается и до ненужных, но не включает их в конструкцию, а выбирает лишь нужные и строит фигуру правильно; в опыте, 101, например, она сама отбрасывает ненужный элемент.

Как решают дети те же задачи?

В опытах 26, 108 все они решают задачу сразу верно; в опыте 97 — с одной несущественной ошибкой: третий элемент (граненую палочку) все три мальчика кладут не строго поперек куба, а по диагонали.

В опыте 106 Витя и Вова также делают небольшие ошибки, в то время как Юра строит фигуру правильно. У Вити ошибка состоит в том, что из избираемых элементов, где находятся шесть лишних, он берет вместо двух четыре маленькие фигурки, различные по форме, и ставит их на куб, комментируя: «Я так не умею», впрочем, быстро исправляет ошибку и отбрасывает ненужные элементы, оставляя только нужные (два тетраэдра). Он небрежно ставит их не рядом, а косо. Аналогичную ошибку делает Вова. Юра же одновременно берет двумя руками из группы предложенных элементов два тетраэдра, располагая их правильно на нижнем элементе.

Хотя в этих четырех опытах мальчики решали задачи хуже, чем Иони, их ошибки были весьма незначительны и, скорее, были связаны с их невнимательным, небрежным отношением к заданию, с нежеланием уточнить вид конструируемых фигур по сравнению с образцом, а иногда и с нарочитым усложнением постройки.

Переходим к сравнительному анализу тех случаев процесса конструирования фигур, подобных трехэлементному образцу, когда шимпанзе и дети правильно решали задачу только после одного пробного варианта.

На протяжении семи опытов Иони ошибается не столько в конструировании фигуры, сколько в выборе ее элементов. В опыте 86 при наличии трех лишних элементов в группе избираемых, выделив из них правильно верхний элемент, Иони берет три ненужных, и только тогда, когда экспериментатор разбирает фигуру-образец и указывает на нужные элементы, Иони конструирует фигуру правильно. Задача, таким образом, решается им не самостоятельно.

Интересно, что в той же самой задаче ошибку делают все три мальчика. Витя в первом варианте делает две ошибки — пропускает средний элемент и неправильно присоединяет третий, верхний, элемент, беря

полусферу вместо маленького кубика. Вова в том же опыте, соединив правильно нижний и средний элементы, ошибается в выборе третьего, пытаясь взять вместо кубика палочку на диске, но, в конце концов, берет нужный элемент. Даже Юра в этом опыте ошибается: берет не только нужный цилиндр, но и похожий на него в нижней части конус, впрочем, быстро спохватывается, откладывает его, заменяет нужным элементом и правильно строит фигуру.

Таким образом, очевидно, что дети и шимпанзе выполняют это задание в известной степени сходно; это выявляется в неправильном выборе элементов и смешении таких элементов, как конус и цилиндр, кубик и полусфера.

В опыте 104 все мальчики решают задачу правильно; в опыте 24 — тоже правильно, но Юра ставит второй и третий элементы не в центре первого (куба), а ближе к его задней стороне. Точно так же и в опыте 65 все трое детей решают задачу правильно, но Витя, накладывая второй элемент на первый, несколько смещает его от центра первого. Задачу в опыте 99 все мальчики решили верно, хотя и в работе Вовы тоже наблюдается смещение второго элемента от центра первого.

Юра ошибается только в опыте 113, впрочем, его ошибка иная, чем у Иони в опыте с этой же фигурой. В то время как Иони ошибается в местоположении нижнего и среднего элементов, Юра пропускает средний элемент.

В результате анализа этой серии опытов, включавших одно ошибочное пробное решение, очевидно, что из всех трех типов ошибок, которые делал шимпанзе, дети допустили только одну ошибку (Юра), сходную с той, которую сделал Иони: пропуск среднего элемента.

Ошибка мальчиков, заключающаяся в смещении положения среднего элемента по отношению к центру нижнего, объясняется столь обычной для таких маленьких детей невнимательностью.

Сопоставим решения задач на конструкцию трехэлементных фигур у шимпанзе и детей, когда успешное решение наступало у шимпанзе после двух пробных ошибочных вариантов в трех опытах.

Так, в опыте 64 в первом варианте Иони делает две ошибки: не включает третий элемент, а второй помещает неверно. Во втором варианте Иони допускает одну ошибку — неправильно кладет третий элемент. И только в третьем варианте конструкции эта ошибка устраняется.

Все дети ту же задачу решают правильно.

Шимпанзе в опыте 69 правильно строит фигуру после следующих ошибок: в первом варианте конструирования он пропускает средний элемент, во втором — включает его, но придает ему неправильное положение (вертикальное вместо горизонтального) и вдобавок не включает верхний, третий, элемент. И только в третьем варианте он строит фигуру правильно.

Витя меняет местами нижний и средний элементы, а потом исправляет ошибку. Он решает задачу после одной пробы. Вова небрежно помещает верхний элемент на средний, но потом исправляет ошибку. Юра ту же задачу сразу решает правильно. Таким образом, дети скорее, нежели Иони, исправляют погрешности в этих опытах.

В опыте 107 в первом варианте конструирования Иони не включает третий элемент. Во втором варианте он придает неправильное положение включенному третьему элементу, ставя его не рядом со вторым, как в фигуре-образце, а поодаль. И только в третьем варианте Иони строит фигуру правильно.

Ту же задачу Витя и Юра решают сразу верно, одновременно беря второй и третий элементы и ставя их на первый. И только в фигуре, сконструированной Вовой, замечается размещение тех же элементов не параллельно передней стороне куба, а по диагонали.

И в этом опыте дети выполняют задание более успешно, чем шимпанзе.

Переходим к сравнительному анализу процесса конструирования трехэлементных фигур у шимпанзе и детей в тех случаях, когда верному решению у шимпанзе предшествовало три ошибочных варианта.

Подобных опытов у Иони было шесть. В опыте 28 в первом варианте его ошибка сводится к пропуску первого элемента; во втором варианте — к выключению первого элемента; в третьем варианте — к оши-

бочному расположению среднего и верхнего элементов; лишь в четвертом варианте Иони конструирует фигуру правильно.

Вова и Юра решают задачу в этом опыте сразу, а Витя делает ошибку, но иную, чем шимпанзе: он ставит нижний элемент (куб) и рядом с ним — верхушку фигуры из двух элементов — второго и третьего. После замечания экспериментатора он переносит эту верхушку на куб и строит правильную фигуру.

В опыте 39 Иони только в третьем варианте включает в конструкцию все три элемента, но извращает положение среднего и верхнего элементов: вместо того, чтобы положить горизонтально второй элемент и поставить вертикально первый, он делает наоборот. Когда второй элемент — прямоугольный брусок — заменяется тонкой дощечкой, Иони воспроизводит фигуру правильно.

В том же самом опыте Витя строит фигуру неверно не потому, что не может сделать ее по образцу, а потому, что проявляет свою инициативу. Он говорит: «А я вот как!» — и, поставив нижний элемент (куб), кладет призму перпендикулярно к передней грани куба и пытается вертикально поставить дощечку, впрочем, потом исправляет свою ошибку. Два других мальчика выполняют ту же задачу правильно.

В опыте 41 в первом варианте конструкции Иони пропускает средний элемент, а верхний вместо того, чтобы поставить вертикально, кладет горизонтально. Во втором варианте он правильно составляет лишь нижнюю часть фигуры из двух элементов. В третьем варианте он включает в фигуру верхний элемент, но придает ему неправильное положение (горизонтальное вместо вертикального) и только в четвертом варианте строит правильно.

Витя в этом опыте конструирует фигуру неверно: ставит рядом второй и третий элементы на нижний, но опять-таки не потому, что не может, а не хочет делать правильно. Увидев образец, он сначала говорит: «Ну, не хочу так!», а построив фигуру неправильно, добавляет: «Я вам нарочно!» После обещания экспериментатора дать ему конфету сразу исправляет ошибку.

В том же опыте Вова тоже делает ошибку, но совсем иную, чем Иони и Витя. Он кладет средний элемент горизонтально вместо того, чтобы поставить его вертикально, впрочем, быстро исправляет ошибку. Юра задачу того же опыта сразу решает правильно.

В опыте 105 во всех трех ошибочных вариантах конструирования Иони настойчиво ставит второй и третий элементы вертикально и только после разбора и повторного составления экспериментатором фигуры-образца строит фигуру правильно.

В том же опыте все мальчики выполняют задание сразу верно. Они берут одновременно каждой рукой по кубику и кладут их на большой куб.

Совершенно ясно, насколько легче и скорее дети решают те задачи, которые Иони доступны только с помощью экспериментатора.

Если мальчики делают иногда сходные с шимпанзе ошибки (пропускают средние элементы, нарушают местоположение верхних элементов), то это бывает значительно реже, чем у Иони. Дети самостоятельно исправляют ошибки, в то время как Иони в состоянии исправить их только при помощи экспериментатора.

Мальчики никогда не ошибались четыре раза подряд, в то время как Иони нередко мог правильно решить задачу только после четырехкратных попыток.

Иногда обезьяна успешно строила трехэлементную фигуру лишь после шести — девяти вариантов. В опыте 68 она сначала правильно составляет верхушку фигуры, но по своей инициативе реконструирует ее — берет куб и пытается соединить его со средним элементом (цилиндром), ставя цилиндр, не учитывая его статики, то на угол, то на одну из сторон.

В четвертом варианте Иони опять не учитывает статики фигуры, пытаясь на шар поставить куб. И в пятом варианте Иони путает соотношение нижнего и среднего элементов. Еще более ошибочен шестой вариант: все три элемента положены неверно. Иони исправляет ошибку только после того, как экспериментатор заставляет его взглянуть еще раз на фигуру-образец.

Ту же задачу все три мальчика решают сразу правильно.

В опыте 38 шимпанзе решил задачу лишь после девяти пробных вариантов. В первом варианте он сделал две ошибки: пропустил средний элемент и пытался поставить верхний, третий, элемент не на основание, а на вершину. Во втором варианте последняя ошибка исправляется, но средний элемент остается пропущенным.

После того, как экспериментатор не одобряет данную фигуру, Иони берет средний элемент, но, комбинируя его с верхним, пропускает нижний, пытается поправить ошибку, но неудачно, кладя средний элемент не сверху, а сбоку нижнего. Впрочем, он самостоятельно исправляет ошибку, придавая среднему элементу правильное положение и кладя его сверху нижнего.

Шестой вариант конструкции повторяет третий; седьмой повторяет пятый; восьмой повторяет второй; девятый повторяет пятый.

Иони в этих опытах совершенно утрачивает способность конструирования по образцу. Он явно не хочет работать: спускаясь с экспериментального стола, чтобы поднять фигуру, прячется за печку. Только когда его опять сажают на стол, он берет третий элемент и кладет его на два ранее правильно соединенных элемента, т. е. решает задачу верно. Это стоит ему больших усилий.

Ту же задачу мальчики сразу решают верно, хотя Вова строит фигуру несколько небрежно.

При построении четырехэлементной фигуры Иони справился с задачей сразу лишь в одном опыте. Девять задач он не решил; четыре решил после двух пробных вариантов; три — после четырех пробных вариантов; две — после пяти пробных вариантов.

Только одну задачу Иони решил сразу верно, беря элементы из группы избираемых в нужной последовательности (от первого элемента до четвертого). Ту же задачу Вова и Юра сразу решили правильно, а Витя допустил, в первом варианте ошибку: пропустил второй элемент (дощечку), впрочем, скоро сам заметил ошибку и, сказав: «Забыл!», вставил пропущенный элемент в конструируемую фигуру.

Обратимся к анализу девяти не решенных обезьяной задач.

Задачу в опыте 2 Иони решает лишь наполовину, составив две вертикальные призмы, и, хотя пытается поставить на них третий и четвертый элементы, это ему не удается: фигуры падают, так как у шимпанзе нет правильной координации движений рук.

Ту же задачу все дети решают правильно.

Решая задачу в опыте 43 в первом варианте, Иони пропускает третий элемент. Во втором варианте он делает верхушку фигуры из третьего и четвертого элементов. В третьем варианте он ошибается: вместо нижнего элемента (куба) ставит цилиндр. Таким образом, он получает фигуру, совсем не соответствующую фигуре-образцу.

Все дети решают эту задачу правильно.

В опыте 48 Иони допускает одну ошибку: вместо того, чтобы поставить второй и третий элементы рядом на первый элемент, он ставит их один на другой.

Витя ту же задачу решает только повторно. Вова справляется с задачей, но строит фигуру несколько небрежно, поставив второй и третий элементы не строго рядом, а по диагонали.

В опыте 71 у Иони было шесть пробных вариантов, но задачу он так и не решил. Вместо четырех манипуляций с предметами при составлении фигуры он делает 15 лишних проб. В фигуре, конструируемой шимпанзе, чаще всего (шесть раз) участвуют верхний, четвертый, элемент, реже (четыре раза) — второй и третий элементы. В конечном счете шимпанзе пропускает третий элемент в четырехэлементной фигуре.

Из детей только у Вити было в этом опыте два ошибочных варианта. В первом варианте он пропускает второй и четвертый элементы, во втором соединяет третий и второй элементы, нарушая их местоположение, и только в третьем варианте мальчик строит фигуру правильно.

В опыте 110 Иони особенно затрудняется в построении фигуры. Он дает 14 ее вариантов и хотя приближается в конечном итоге к решению задачи, но не доводит ее до конца: ему не удается положить четвертый элемент на рядом стоящие второй и третий элементы.

Все дети сразу решают эту задачу, работая обеими руками одновременно, беря нужные фигуры и ставя их как надо. При построении фигуры они употребляют лишь четыре приема, в то время как Иони — 40, т. е. в 10 раз больше, чем нужно.

В опыте 112 Иони после двух вариантов конструирования приближается к решению. В первом варианте он использует только три элемента для построения фигуры, игнорируя четвертый. Во втором варианте он также делает трехэлементную конструкцию, пропуская один из средних элементов. В третьем варианте он включает все четыре элемента, но четвертый (палочку) соединяет не с двумя элементами по принципу моста, а кладет ее косо на один элемент.

Интересно, что Юра и Вова также косо кладут палочку, но этой палочкой они покрывают оба элемента, а не один, как это сделал Иони; Витя решает эту задачу совершенно точно.

В опыте 116 Иони опять лишь приближается к правильному построению фигуры после семи ее неверных вариантов. В конечном итоге оказывается пропущенным второй элемент.

Все мальчики эту задачу решают сразу правильно.

Задачу 72 Иони даже приблизительно не решает и после пяти ошибочных вариантов. Более того, так как в опыте даются лишние элементы, Иони смешивает широкий цилиндр с узким и берет ненужную четырехгранную призму.

Дети ту же задачу решают также с ошибками, но с меньшими, чем Иони. Витя, прежде чем построить правильную фигуру, три раза ошибается, Юра — два, а Вова — один раз. Более того, в этом опыте мальчики, подобно Иони, пытаются использовать ненужные элементы. Так, Витя берет тетраэдр, узкий цилиндр, Вова — четырехгранную призму, Витя и Юра, уже правильно построив фигуру, подобную образцу, осложняют ее, присоединяя пятый и шестой элементы.

В опыте 45 в первом варианте конструирования Иони также делает две ошибки. Во втором варианте он включает пропущенный второй элемент, но кладет его на третий, а не на первый, как это было бы нужно.

Ту же задачу дети решают правильно. Витя, прежде чем построить фигуру, подобную образцу, не кладет второй элемент, а ставит его поперек первого, присоединяя к составленным третьему и четвертому элементам и говоря: «Самолет едет», затем строит нужную фигуру.

Переходим к анализу трех задач, решенных обезьяной правильно после четырех ошибочных вариантов конструирования. Количество элементов в группе избираемых варьировалось.

В первом варианте (опыт 114) Иони совершенно меняет их положение. Вместо того, чтобы поставить первый, второй, третий и четвертый элементы, он располагает их в такой последовательности: ставит третий, второй, первый и четвертый элементы, присоединяя ненужный пятый. Во втором варианте он изымает ненужный элемент, но остальные четыре располагает опять неправильно. Третий вариант конструкции также неправилен.

Когда экспериментатор разбирает до основания фигуру-образец и снова собирает ее, Иони делает более правильный, четвертый, вариант конструкции, но пропускает третий элемент, ставя первый, второй и четвертый элементы. Только когда ему показывают образец, он включает пропущенный третий компонент в фигуру.

Витя и Юра решают задачу сразу правильно, а Вова в первом варианте пропускает второй элемент, впрочем, быстро исправляет ошибку, а потом по своей инициативе включает два лишних элемента рядом с уже поставленными третьим и четвертым.

В опыте 115 (здесь в числе избираемых лишние элементы отсутствуют) Иони успешно решает аналогичную задачу также лишь в пятом варианте. В первом варианте он пользуется лишь вторым и четвертым элементами, пропуская первый и третий. Во втором варианте он соединяет первый, третий и четвертый элементы, ставя первый элемент в неправильное положение и пропуская второй. В третьем варианте он придает правильное положение первому элементу, но комбинирует его с четвертым, пропуская два средних. В четвертом варианте он пропускает третий элемент, соединив первый, второй и четвертый. И только в пятом варианте он строит фигуру, подобную образцу.

Витя и Юра решают задачу сразу безошибочно, а Вова делает те же ошибки, что и Иони в третьем и четвертом вариантах.

Рассмотрим опыты 111 и 117. В них Иони решает задачу только в шестом варианте. В первом варианте опыта 111 Иони конструирует фигуру только из двух элементов: первого и четвертого, пропуская средние — второй и третий, причем четвертому элементу он придает неправильное положение (вертикальное вместо горизонтального). Во втором варианте он делает двухэлементную фигуру. В третьем варианте Иони правильно присоединяет третий элемент; ему остается лишь покрыть два рядом стоящих элемента (второй и третий) палочкой, но он ошибается и ставит третий элемент на второй.

После вмешательства экспериментатора Иони выбрасывает третий элемент и придает четвертому нужное положение. Только когда экспериментатор разбирает и снова собирает фигуру-образец, шимпанзе складывает фигуру правильно.

Следует отметить, что в группе избираемых находились два лишних элемента. Тем не менее Иони производит выбор только нужных элементов.

Таблица 2.2. Сопоставление трех- и четырехэлементных фигур, сконструированных шимпанзе и ребенком

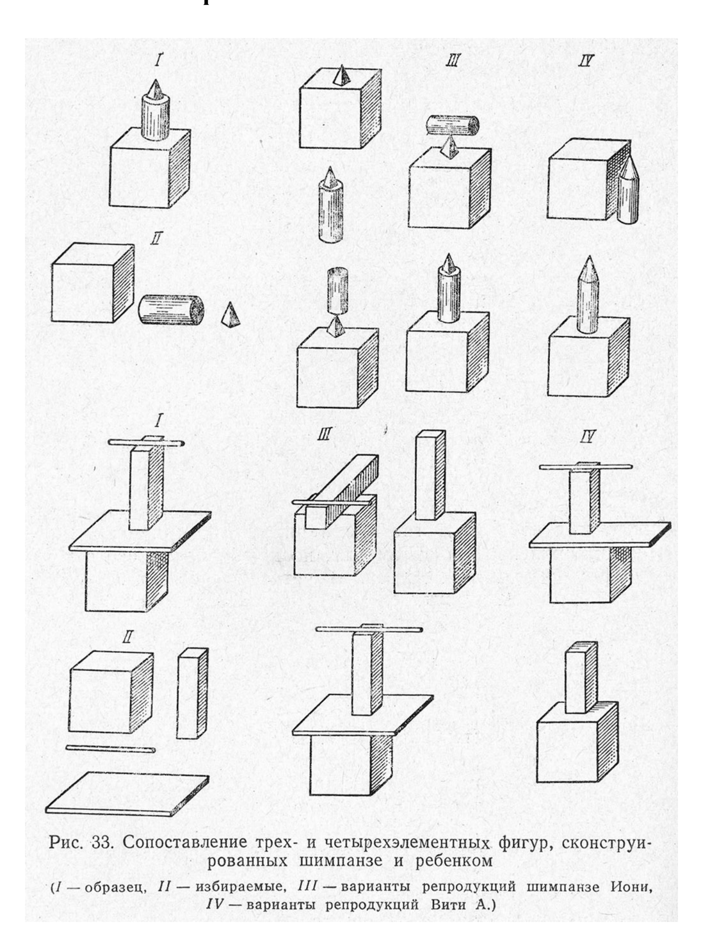


Рис. 33. Сопоставление трех- и четырехэлементных фигур, сконструированных шимпанзе и ребенком

(I — образец, II — избираемые, III — варианты репродукций шимпанзе Иони, IV — варианты репродукций Вити А.)

I — образец, II — избираемые, III — варианты репродукций шимпанзе Иони, IV — варианты репродукций Вити А.

В опыте 117 первый вариант абсолютно повторяет тот же вариант опыта 111 (Иони соединяет лишь первый и четвертый элементы, придав последнему неправильное положение). Последующие пробные варианты уже не повторяют опыт 111. Во втором варианте Иони пропускает первый элемент. В третьем он лишь изменяет положение четвертого элемента, ставя его вертикально. В четвертом варианте он ставит третий элемент не рядом со вторым, а рядом с первым.

Таблица 2.3. Сопоставление четырехэлементных фигур, сконструированных шимпанзе Иони и ребенком

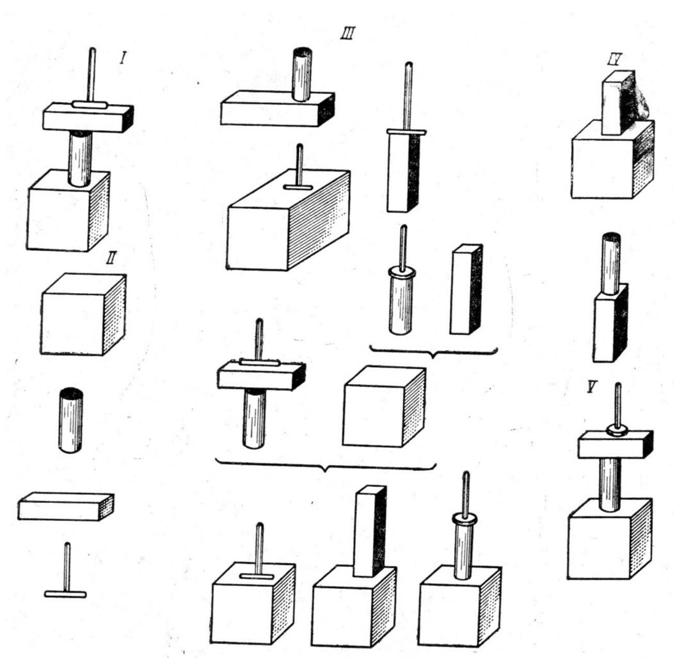


Рис. 34. Сопоставление четырехэлементных фигур, сконструированных шимпанзе Иони и детьми
(I — образец, II — избираемые, III — репродукции шимпанзе Иони, IV — репродукции Вити А., V — репродукция Вовы М.)

I — образец, II — избираемые, III — варианты репродукций шимпанзе Иони, IV — варианты репродукций Вити А., V — репродукция Вовы М.

В пятом варианте Иони исправляет ошибку: ставит третий элемент рядом со вторым на первый, но вместо того, чтобы четвертый элемент положить сверху на второй и третий элементы, кладет его на первый элемент, между вторым и третьим, и только когда экспериментатор указывает в фигуре-образце на четвертый элемент, Иони немедленно исправляет ошибку.

Как решают ту же задачу дети?

Юра сразу выполняет задание правильно. Вова несколько ошибается при выборе нужных элементов, пытаясь вместо трехгранной призмы взять узкий цилиндр; впрочем, он не включает его в фигуру, а заменяет призмой и делает правильную конструкцию. Витя тоже решает эту задачу верно, но придает четвертому элементу (палочке) иное положение, чем в образце: кладет ее не поперек призм, как это надо, а несколько косо, по диагонали.

Таблица 2.4. Сопоставление пятиэлементных фигур, сконструированных шимпанзе и детьми

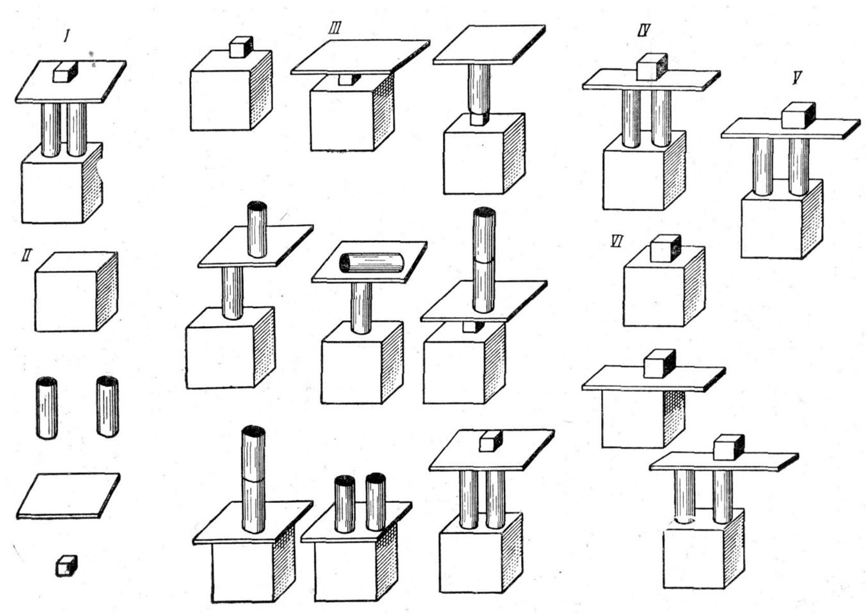


Рис. 35. Сопоставление пятиэлементных фигур, сконструированных шимпанзе и детьми (*I* — образец, *II* — избираемые, *III* — репродукции шимпанзе Иони, *IV* — репродукция Вити А., *V* — репродукция Вовы М., *VI* — репродукции Юры Х.)

I — образец, II — избираемые, III — варианты репродукций шимпанзе Иони, IV — варианты репродукций Вити А., V — репродукция Вовы М., VI — репродукции Юры Х.

Опытов по конструированию обезьяной пятиэлементных фигур было только два. Задачу опыта 50 Иони решил при помощи экспериментатора после восьми ошибочных вариантов. В первом варианте он пользуется только первым и пятым элементами, воспроизводя, таким образом, лишь низ и верх фигуры, пропуская средние (второй, третий и четвертый) элементы. Во втором варианте он пропускает второй и третий элементы. В третьем варианте он пропускает третий элемент, в четвертом и пятом — пятый, причем все элементы он располагает совершенно неверно.

В шестом варианте Иони неправильно объединяет все пять элементов: вместо того, чтобы поставить первый элемент, а на него — второй и третий, накрыв их четвертым, а на последний поставить пятый элемент, он на четвертый элемент кладет второй и третий. В седьмом варианте Иони изменяет конструкцию: выбрасывает пятый элемент, неправильно соединяя первый с четвертым, и ставит на них второй и третий элементы один на другой.

В восьмом варианте Иони также не включает пятый элемент, соединяя ошибочно четыре элемента, и только в девятом варианте, с помощью экспериментатора, строит, наконец, фигуру верно.

Аналогично Иони решает задачу в опыте 118. В первом варианте он строит лишь низ и верх фигуры, соединяя первый и пятый элементы и пропуская средние: второй, третий и четвертый. Во втором варианте он делает трехэлементную конструкцию, пропуская два средних элемента. В третьем варианте он соединяет четыре элемента в нужном соотношении, и ему остается для правильного решения задачи включить в фигуру лишь пятый элемент. Но, взяв пятый элемент, он ставит его рядом со вторым, не накрывая четвертым, — фигура остается недоделанной.

Как решают эту задачу дети?

Витя и Вова решают ее сразу верно, а Юра — лишь после двух пробных вариантов; примечательно, что его первый вариант соответствует первому варианту у шимпанзе в опыте 50, т. е. мальчик воспроизводит лишь нижнюю и верхнюю части фигуры-образца, кладя на первый элемент пятый. Во втором варианте Юра делает фигуру, сходную с той, которую Иони строит из трех элементов: первого, четвертого и пятого. Уже в третьем варианте Юра строит фигуру правильно.

Таким образом очевидно, что, по сравнению с детьми, шимпанзе менее способен к подражательной деятельности, к анализу и синтезу элементов при конструировании фигур, подобных образцу (Табл. 2.2—Табл. 2.4).

Психологические особенности подражательной конструктивной деятельности у шимпанзе и детей

И шимпанзе, и дети оказались способными к подражательному конструированию подобия фигуры-образца, к аналитико-синтетической деятельности. Но качество того и другого у них чрезвычайно различно.

Шимпанзе может вполне самостоятельно строить лишь двухэлементные фигуры; дети же способны к конструированию трех-, четырех- и пятиэлементных фигур.

Однако с помощью экспериментатора, при повторном показе фигуры-образца, ее расчленении и вторичном составлении, а также при повторных решениях задач обезьяной ее аналитико-синтетическая деятельность может совершенствоваться.

Дети, как правило, самостоятельно преодолевали трудности, возникшие при усложнении задач.

То, что шимпанзе способен меньше, чем дети, к подражательному конструированию, доказывается анализом задач, нерешенных им и детьми. У детей их количество не превышает 7,8%, в то время как у шимпанзе оно достигает 47%. Нерешенных задач у шимпанзе было вдвое больше, чем у наименее способного Вовы. У Вити и Юры их не было совсем.

Шимпанзе смог построить (после ошибочных проб), в 12 раз меньше четырехэлементных фигур, чем Вова. У Юры ошибочных проб нет, и он смог построить таких фигур в 20 раз больше, чем шимпанзе.

В то время как у детей число пробных решений не превышало трех и лишь изредка дети нуждались в помощи экспериментатора, у шимпанзе число таких проб доходило до 14, причем при построении четырехэлементных фигур Иони иногда делал до 40 лишних операций (вместо четырех необходимых); кроме того, во время проб шимпанзе всегда было необходимо участие экспериментатора.

Усложнение фигур-образцов ведет к ухудшению аналитико-синтетической деятельности шимпанзе, в то время как у детей оно вызывает небольшие затруднения, да и то не всегда.

Как правило, дети лучше конструируют трехэлементные фигуры, чем двухэлементные (у Вити конструирование улучшается на 8%, у Вовы — на 3%; лишь у Юры оно ухудшается на 7%). Конструирование же четырехэлементных фигур у них проходит хуже, чем трехэлементных (у Вити на 21%, у Вовы на 9%, а у Юры оно улучшается на 26% по сравнению с конструированием трехэлементных фигур).

У Иони выполнение трехэлементных конструкций на 26% хуже, чем двухэлементных, а четырехэлементных — на 28% хуже, чем двухэлементных.

И шимпанзе, и дети, конечно, способны воспринимать элементы, составляющие фигуру-образец, и выделяют их из группы избираемых, которая включает даже лишние элементы. Но в то время как шимпанзе очень часто смешивает близкие по форме фигуры (такие, как узкий и широкий цилиндры, конус и т. п.), дети смешивают их лишь как исключение; иногда они смешивают фигуры, одинаковые по форме, но разные по величине (большой и средний кубы, длинную и короткую призмы).

И шимпанзе, и дети придают неправильное положение элементам составляемой ими фигуры и ставят их не туда, куда надо, но эти ошибки дети допускают значительно реже, чем обезьяна, а исправляют их они, как правило, самостоятельно и скорее, чем она. Отметим также, что шимпанзе чаще смешивает взаимное расположение элементов, нежели их положение в пространстве (горизонтальное или вертикальное).

В фигурах, построенных шимпанзе и детьми, замечается иногда небрежное расположение элементов, особенно верхних, смещение их от центра к периферии. Но у шимпанзе эта небрежность наблюдается несколько реже, чем у детей. Значительно хуже обезьяна учитывает равновесие фигур; это выражается в том, что, например, она пытается поставить конус или цилиндр с округлым верхом на верхушку, а не на осно-

вание или старается на шар взгромоздить куб, пробует ставить вертикально тоненькую дощечку и т. д. Она явно не может поставить вертикально, одну на другую, четырехгранные призмы, что дети делают легко.

Таблица 2. Сопоставление конструирования шимпанзе и детьми, %

	Двухэлементные фигуры				**Трехэлементные фигуры**			
	Количество опытов, един.	**решенные задачи**	**задачи, решенные после проб**	**нерешенные задачи**	**количество опытов, един.**	**решенные задачи**	**задачи, решенные после проб**	**нерешенные задачи**
Иони (шимпанзе)	57	31	52	15	36	8	72	19
Витя А.	51	66	31	0	38	73	23	0
Вова М.	51	68	23	7	39	76	25	2
Юра Х.	53	81	18	0	39	74	25	0
	Четырехлементные фигуры				**Пятиэлементные фигуры**			
Иони (шимпанзе)	19	5	52	42	2	0	2	0
Витя А.	18	55	33	5	1	1	0	0
Вова М.	16	62	23	6	1	1	0	0
Юра Х.	15	100	0	0	1	0	1	0

У шимпанзе явно отсутствует точная координация движений рук. Он, например, с трудом может положить горизонтально один элемент на другой, стоящий вертикально. Быть может, этим несовершенством координации движений рук отчасти следует объяснить, что Иони лишь с большим трудом смог построить фигуру по принципу моста, так как она требовала горизонтального наложения элемента на два элемента, стоящие вертикально.

Для детей приведение элементов в горизонтальное положение, как и построение их по принципу моста, не только не представляло никаких затруднений, но было особенно легко. Дети даже по своей инициативе составляли фигуры по принципу моста.

И шимпанзе, и дети при выборе элементов, нужных для конструирования, соблазнялись их новизной, особенным видом (диск с глазками, тетраэдр, палочка на диске), но если дети, взяв ненужный элемент, не включают его в фигуру, шимпанзе нередко пытается это сделать, и только указание экспериментатора помогает ему избежать ошибки.

Интересно, что при наличии лишних элементов в группе избираемых Иони после конструирования фигуры, подобной образцу, успокаивается; дети же нередко усложняют сделанную фигуру и, забирая все имеющиеся в группе элементы, включают их в конструкцию, строят трехэтажные фигуры вместо двухэтажных, пятиэтажные вместо четырехэтажных, включают лишние средние элементы.

При конструировании трех-, четырехэлементных фигур шимпанзе и дети пропускают один и даже два-три средних элемента. Очевидно, у наших испытуемых верх и низ фигуры воспринимаются отчетливее, сохраняются в представлении ярче, чем средняя ее часть. Пропуск бывал тем чаще, чем многоэтажнее были фигуры-образцы. Но у детей эти пропуски были значительно реже, чем у шимпанзе, и они их замечали и исправляли ошибку скорее, чем он. Это свидетельствует о большей точности анализа и синтеза у детей в процессе восприятия ими образца, большей прочности их представлений, лучшем сравнительном учете взаимоотношения компонентов в фигуре-образце и фигуре-репродукции.

В процессе соединения компонентов сложной фигуры шимпанзе особенно трудно класть два верхних элемента на плоскость нижнего; увидев впервые образец, он вместо того, чтобы поставить эти элементы рядом, ставит их один на другой.

При вертикальном соотношении элементов шимпанзе легче учитывает взаимосвязь лишь двух соединяемых элементов, в то время как при расположении их в горизонтальной и вертикальной плоскостях он должен одновременно учитывать связь трех элементов — двух рядом стоящих (вертикально) верхних по отношению к третьему нижнему (лежащему горизонтально), что ему значительно труднее.

Известно, что обезьяны довольно легко устанавливают связи между двумя предметами (например, вспомогательным предметом-орудием и фигурой- образцом), но они с большим трудом усваивают связь между двумя нейтральными предметами по отношению к третьему [1].

И дети, и шимпанзе не всегда точно учитывают расстояние между двумя рядом стоящими элементами, накрывая их сверху третьим как покрышкой, исправляя ошибку лишь после неудачи — при падении верхнего элемента.

Некоторые приемы конструирования резко различны у шимпанзе и детей. Например, шимпанзе, конструируя фигуру, начинает с верхушки и часто на этом останавливается, а когда экспериментатор предлагает ему достроить фигуру, он расчленяет верхушку и накладывает порознь на основание нижнего элемента сначала второй элемент, потом третий.

Дети, нередко взяв два элемента (одновременно в каждую руку по одному), составляющие верх конструируемой фигуры, соединяют их в воздухе и готовую верхушку накладывают на основание фигуры. Этот факт указывает на то, что, в противоположность шимпанзе, дети, прежде чем построить фигуру, мысленно представляют соотношение верхней и нижней ее частей и оперируют двухэлементным соединением как целым, ускоряя конструирование.

Конечно, и у шимпанзе конструирование связано с определенным представлением о предмете, так как после восприятия фигуры-образца он должен был перевести взгляд на группу избираемых. Но эти представления у обезьяны более слабы, более летучи, чем у детей.

То, что шимпанзе понадобилось значительно больше проб, повторное восприятие образца, вторичный его разбор и составление, ясно говорит о том, что он труднее, чем дети, удерживает образ предметов, требуемых для конструирования.

Детям повторный показ фигуры-образца почти не нужен, как и ее расчленение. Они сами, взглянув на нее, исправляют ошибки. Они сравнивают фигуру-образец с фигурой-репродукцией, запоминают элементы фигуры-образца.

Если образец убирают, дети все же строят фигуру правильно, хотя в некоторых случаях несколько хуже, чем когда имеют его перед собой. Они соединяют верхние элементы в воздухе, держа их в руках, начинают выбор с этих элементов, откладывают их, чтобы включить позднее в конструкцию (чего шимпанзе никогда не делает), говоря при этом: «Отойди, отойди!».

Иногда дети объясняют причины своих ошибок («я вам нарочно!») и исправляют их. Случается, что они явно протестуют против задания экспериментатора, делают фигуру по-своему, говоря: «А я вот как!» (т. е. не по-вашему) или: «А я не хочу так!».

Бывало, что у мальчиков возникало нежелание работать — они отбегали от стола. И Иони часто утомлялся, отказывался конструировать; например, при падении какой-либо фигуры на пол он не только не пытался поднять ее, но прятался за мебель, и его можно было лишь насильно заставить сесть за экспериментальный стол.

Шимпанзе и дети способны зрительно воспринимать сложные фигуры и разлагать их мысленно на составные части, способны выделять нужные элементы из группы избираемых, представлять себе перемещение их из одного положения в другое (из горизонтального в вертикальное и наоборот). Но степень развития этих психологических операций у шимпанзе значительно ниже, чем у детей.

Дети гораздо легче, чем обезьяна, воспринимают сложные структурные взаимоотношения элементов, входящих в фигуру-образец, значительно скорее и с меньшими ошибками репродуцируют фигуру, отчетливее воспринимают ее форму и величину. Они имеют более прочные представления об образце, вследствие чего

[1] G. Viaud. L'intelligence, son évolution et ses formes. Paris, 1956.

у них меньше ошибочных пробных решений. Они самостоятельно производят сравнение образца и репродукции. Иногда, сделав ошибку, дети говорят: «Неправильно, неправильно!» (по сравнению с образцом), т. е. они способны оценить свою конструкцию.

Все это свидетельствует о наличии элементарного мышления у всех наших испытуемых, но у детей оно значительно более высокого качества, чем у шимпанзе.

Глава 3. Заключение

Каковы же особенности интеллекта шимпанзе по сравнению с интеллектом человека?

Эти особенности обнаруживаются при сравнении их способности к созданию отношений между предметами.

Шимпанзе легко устанавливает отношения между предметами, сходными по всем признакам (цвет, форма, величина), но с большим трудом улавливает отношения по одному сходному признаку (например, цвет) при различии других (форма и величина). Дети уже в возрасте двух-трех лет легко сравнивают самые различные предметы по какому-либо одному признаку.

И шимпанзе, и дети [1] стремятся создать прочные отношения между собой и предметами. Шимпанзе старается положить предмет в рот, под ногу и т. д.; дети тоже стараются держать предмет поближе к себе, кладут его в рот, иногда в карман и т. д. Если отнять предмет у обезьяны, она оказывает более бурное противодействие, чем ребенок.

И шимпанзе, и дети стараются как-то воздействовать на предмет, но шимпанзе иногда может совсем его уничтожить (особенно, если принять во внимание его мощные зубы). Ребенок же царапает предмет, изменяет его положение, охотнее бросает, чем ставит. Бросание предмета развлекает ребенка. У обезьян же оно обычно наблюдается в момент сильного волнения, агрессии.

И шимпанзе, и дети нарушают связи и отношения между предметами. Шимпанзе, например, разбирает детскую пирамиду, очень охотно раскрывает коробки, ящики, заглядывая в них и вынимая оттуда вещи, применяя при этом и зубы. Дети же в раннем возрасте могут разбирать различные предметы на части, но, в противоположность обезьяне, могут их снова восстанавливать. Иони, расчленивший кегли на составные части, сам не пытается их восстановить, а дает их для этого экспериментатору; низшие обезьяны — павианы (как это было отмечено Н. Ф. Левыкиной), разобрав пирамиду, не пытаются собрать ее. Взрослый шимпанзе Парис, разобрав пирамиду, собирал лишь три-четыре ее кружка. Н. А. Тих заставила молодого павиана собрать пирамиду из 7—10 кружков [2].

Полуторагодовалый ребенок по три-четыре раза разбирает и собирает пирамиду полностью. Правда, он гораздо охотнее извлекает откуда-либо вещи, нежели кладет их обратно, но если он их кладет (например, игрушки в ящик), то все до одной. Шимпанзе так не делает.

У взрослого шимпанзе мы замечали только редкие случаи соединения разных предметов между собой (например, в жестяную банку шимпанзе Парис однажды поставил ветку елочки). И шимпанзе, и низшие обезьяны нередко вставляли палочки, прутики в петли сетки, в различные отверстия предметов, но все это, скорее, было направлено на разрушение, нежели на соединение предметов [3]. Парис, правда, порой пытался слегка опутывать веревочкой прутья клетки или продергивать через ее железную сетку тонкие проволочки, то переплетая их, то выдергивая.

Боясь потерять предмет, Парис делал попытку прикреплять его к телу. Он нередко наматывал себе на шею длинные лоскутки бумаги, клал на голову ветки, наматывал на руки веревки и т. д. Тенерифские шимпанзе, например, нередко навешивали себе на шею тонкие цепочки, клали на голову апельсиновые корки, жестяные банки, а потом ходили осторожно, друг за другом, стараясь не уронить эти вещи. Наш маленький шимпанзе Иони надевал себе на шею какой-либо лоскут и долго сидел, не снимая это «украшение».

Таким образом, обезьяны чаще пытаются установить взаимоотношения предметов со своим телом, чем различных предметов между собой.

Дети гораздо чаще, чем обезьяны, пытаются установить отношения обоих типов.

Шимпанзе обнаруживают способность к употреблению какого-либо предмета в качестве орудия для воздействия им на другой предмет: замахиваются им, копают что-либо, используют, чтобы достать желаемую вещь, поймать (муравья), разбить (кокосовый орех), разрушить что-нибудь и т. д.

[1] Н. Н. Ладыгина-Котс. Дитя шимпанзе и дитя человека. М., 1935.
[2] Н. Ю. Войтонис. Предыстория интеллекта. Изд-во АН СССР, 1949.
[3] К. Э. Фабри. Обращение с предметами у низших обезьян и проблема зарождения трудовой деятельности. «Советская антропология», 1958, № 1.

Все это свидетельствует о безусловной способности высших обезьян к созданию отношений и с предметами, которые могут быть не только биологически значимыми, но и биологически нейтральными.

У низших обезьян способность употреблять орудия, как было доказано опытами ряда советских ученых (в частности, Н. Ф. Левыкиной), находится лишь в зачаточном состоянии. Но их можно этому выучить.

Высшие обезьяны, подражая людям, могут использовать при еде ложку, вилку; подобно детям, они пытаются применять молоток, карандаш, иглу и другие предметы. Но в то время как шимпанзе старается обойтись без этих орудий или пользуется ими неэффективно, дитя все чаще, по мере своего роста, прибегает к их помощи. Низшие же обезьяны совсем их не употребляют в подобных случаях. Это указывает на то, что высшие обезьяны по своему мышлению стоят ближе к человеку, чем к низшим обезьянам.

Трехлетний ребенок, если ему предлагают рисунок-образец, пытается его срисовывать, взрослый же шимпанзе в подобном случае не идет дальше нанесения на бумагу штрихов, перекрещивающихся линий [4].

Эта способность качественно отличает мышление шимпанзе от мышления ребенка. Она свидетельствует не только об элементарном, конкретном мышлении последнего, но и о более высоком уровне его мыслительной деятельности, его способности к абстракции.

Особенно ярко различие между мышлением шимпанзе и ребенка сказывается в их способности к конструированию каких-либо вещей, подобных увиденным.

Дитя рано пытается построить предмет, подобный увиденному. С возрастом способность конструирования у него все более совершенствуется. Теперь вещь, которую строит ребенок, включает все большее количество компонентов.

За исключением упомянутого случая, когда шимпанзе вставлял ветку елочки в банку [5], мы не наблюдали, чтобы эти животные самостоятельно стремились к репродукции виденных ими вещей.

Наш четырехлетний шимпанзе Иони оказался способным к репродукции фигур по образцу, составленному из нескольких элементов, но, как уже нами было отмечено, в своей аналитико-синтетической деятельности он резко уступал детям.

Дети могут сравнивать построенные ими фигуры с конкретными вещами окружающей действительности, обобщать их, способны к абстрагированию. Ребенок, сконструировав какой-нибудь предмет, пытается привести его в движение.

Шимпанзе, как известно (особенно в неволе), тоже пытаются привести в движение легкоподвижные предметы (шар), реже — малоподвижные, возя их по полу; иногда они обматывают проволочками и веревками сетку клетки, но никогда не наблюдалось, чтобы шимпанзе построили какой-либо предмет и пытались привести его в движение. Мы также не замечали, чтобы они стремились, хотя бы бессистемно, нагромождать предметы друг на друга.

Как показывает наше исследование [6], шимпанзе может построить гнездо в затемненном углу клетки из самых различных предложенных ему материалов (ветки, сено, бумага, льняные очесы, картон, фанера, ткань и т. д.). Обезьяна комбинирует эти материалы по определенному стереотипу, располагая более твердые снаружи или внизу от основания настила, а более мягкие — вверху или внутри настила.

Конструирование у обезьяны связано с ее инстинктивной деятельностью. Однако здесь совершенно очевидно и использование животным своего индивидуального опыта.

Двухлетний и трехлетний ребенок уже способен на преднамеренное объединение объектов, на создание отношений между ними.

Маленький ребенок стремится исправить в случае ошибки построенный им предмет. Шимпанзе же стремится к этому лишь в том случае, когда экспериментатор не принимает у него неверно построенную фигуру. Совсем иначе он себя ведет, если сконструированный им предмет имеет для него биологическое значение (например, восстановление разрушенного ложа).

[4] D. Morris. The Biology of Art. London, 1962.
[5] Быть может, обезьяна сделала это по обычной склонности вставлять в любое отверстие палец или палочку.
[6] Н. Н. Ладыгина-Котс. Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе). Изд-во АН СССР, 1959.

Из-за отсутствия у обезьян слова, ситуационной связанности их слабых и неустойчивых представлений, как их характеризует И. П. Павлов [7] , даже те генерализованные представления, которые возникают у обезьян в результате индивидуального многократного опыта, не доходят до уровня понятия.

В то время как дитя, едва владеющее речью, производит обобщения и обнаруживает способность к абстракции, все более отвлекаясь от конкретных восприятий, шимпанзе остается привязанным к последним, с трудом выделяя существенные признаки предметов, которые носят узко сигнальный характер. Эти-то сигнальные признаки, выступающие в результате многообразных конкретных восприятий, отличают его генерализованное представление от общих представлений ребенка, которыми последний может легко оперировать в уме, отвлекаясь от конкретной действительности.

Эти представления, обозначаемые словом, переходят в понятия и составляют существенную особенность познания человека. Человеческая речь качественно отлична от «речи» попугаев, так же, как мышление человека отлично от элементарного конкретного мышления высших обезьян, не обладающих второй сигнальной системой и способностью образовывать сигналы сигналов.

Мы хотели бы в заключение обратить внимание на то, что шимпанзе не устанавливает причинно-следственные связи, тогда как даже трехлетний ребенок не только называет увиденные или сделанные им предметы, давая им определение по существенному признаку и сравнивая их с прежде виденными, но и улавливает причинно-следственные связи между предметами.

Ребенок оценивает результаты своей конструктивной деятельности: «Я не так сделал, а я так сделаю!» и т. д., т. е. замечает несоответствие того, что он получил, тому, что он задумал сделать. Правда, в подражательных играх ребенок имитирует лишь внешние, хотя и характерные моменты, но его способность отвлечься от действительности, дополняя воображением недостающие звенья в окружающем его мире, очевидна. Игра ребенка — это всегда осмысленная игра.

Все это принципиально отличает интеллект антропоса (Homo Sapiens) от интеллекта антропоида.

Сопоставляя подражательную конструктивную деятельность шимпанзе и детей, мы обнаружили некоторые черты сходства в познании и воспроизведении ими отношений между предметами. Это сходство указывает на родство и единство происхождения обезьяны и человека в процессе биологической эволюции.

Но мы должны подчеркнуть и принципиальное отличие конкретно-чувствительного предметного мышления шимпанзе от абстрактного, обобщающего мышления человека, зачатки которого проявляются уже в раннем детстве.

Даже высшие животные в каждой ситуации замечают и отражают лишь те отношения, которые имеют для них жизненный смысл, связанный с удовлетворением той или другой биологической потребности, к другим же отношениям они относятся индифферентно. Без награды, поощрения животное не может сконструировать какой-либо предмет. И это качественно отличает психику животного от психики даже маленького ребенка.

[7] «Павловские среды», т. II, Изд-во АН СССР, 1949, стр. 295—297; там же, т. III, стр. 8.

Приложение A. Приложения к электронному изданию

Выходные данные

Титульная страница

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ

Н. Н. ЛАДЫГИНА-КОТС

ПРЕДПОСЫЛКИ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ

(подражательное конструирование
обезьяной и детьми)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1965

Оборот титульной страницы

Надежда Николаевна Ладыгина-Котс (1889—1963) — доктор биологических наук, крупнейший специалист в области эволюционной психологии. Ее фундаментальные научные труды — «Исследование познавательных способностей шимпанзе» (1923), «Приспособительные моторные навыки макака в условиях эксперимента. К вопросу о „трудовых процессах“ низших обезьян» (1928), «Дитя шимпанзе и дитя человека в их инстинктах, эмоциях, играх, привычках и выразительных движениях» (1935), «Развитие психики в процессе эволюции организмов» (1958), «Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе)» (1959) внесли большой вклад в психологическую науку, имеют важное значение для антропологии и теории познания диалектического материализма.

В последние годы жизни Н. Н. Ладыгина-Котс провела сравнительное изучение интеллектуальной деятельности высших обезьян и детей. Экспериментальные данные, полученные автором, публикуются в этой книге.

Книга подготовлена к печати сектором психологии Института философии АН СССР, где Н. Н. Ладыгина-Котс проработала в качестве старшего научного сотрудника 18 лет (1945—1963).

Научно-техническая работа по подготовке рукописи к изданию проведена К. В. Кичуновой.

Ответственный редактор
Е. В. Шорохова

Последняя страница

Надежда Николаевна Ладыгина-Котс
ПРЕДПОСЫЛКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Утверждено к печати
Институтом философии АН СССР

Редактор И. А. Мораф.
Технический редактор Л. А. Кленовская

Темплан № 163 аа 1964 г.
Сдано в набор 23/I 1965 г.
Т-05244. Подп. к печ. 30/III 1965 г.
Формат 60 x 90 $^{1}/_{16}$
Печ. л. 7. Уч.-изд.л. 6,8. Тир. 3000 экз.
Изд. № 4425/64. Тип. зак. 5526.

Цена 41 коп.

Издательство «Наука»,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»,
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

Подготовка электронного издания

Посвящается дитя человека — Котс Рудольфу Александровичу

OCR, верстка: scanplus.ru
Организация: Котс Петр Рудольфович

2010

Опечатки, ошибки, исправления присылайте, пожалуйста, по адресу petya@kohts.ru